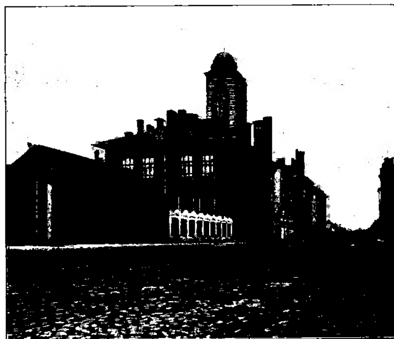
VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

Глубокоуважаемому Николаю Александровичу Морозову от А. Г. Якобсона 27/XII 910.

Астрономическая Обсерваторія

Лиговскаго Народнаго Дома.



Видъ обсерваторіи вдоль Прилукской улицы съ Лиговки.

Описаніе обсерваторіи, ея инструментовъ и небесныхъ предметовъ видимыхъ съ помощью ея рефрактора въ С.-Петербургѣ.

Составлено завѣдующимъ обсерваторіей *А. Г. Якобсономъ*

и

провѣрено *Л. Г. Малисомъ.*

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Первая Женская Типографія Товарищества „Печатнаго Станка". Улица Глинки, 6.

1908.

Обсерваторія Лиговскаго Народнаго Дома

съ конца августа до начала мая открыта каждый ясный вечеръ отъ 7—10 часовъ. Каждое посѣщающее обсерваторію лицо имѣетъ возможность увидѣть 5 или 6 объектовъ, какъ-то: планету, неподвижную звѣзду, двойную звѣзду, звѣздную кучу, туманность, звѣздную группу и, когда видна луна —луну при слабомъ увеличеніи и деталь ея при большомъ увеличеніи. Для наблюденій луны необходимо, чтобы луна была не полная. Плата за входъ 15 коп.

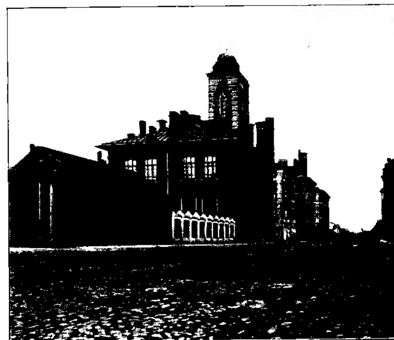
Школа въ числѣ не болѣе 25 человѣкъ съ преподавателемъ платитъ 1 руб. 50 коп.

Во избѣжаніе одновременнаго посѣщенія обсерваторіи нѣсколькими школами желательно предварительное предупрежденіе завѣдующаго обсерваторіей письмомъ (Прилукская 10, Лиговскій Нар. Домъ). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ школы могутъ по предварительному уговору посѣтить обсерваторію и до 7 ч. вечера, равно какъ и послѣ 10-ти часовъ.

Для наблюденія солнечныхъ пятенъ и солнечнаго спектра обсерваторія бываетъ открыта также днемъ. Для наблюденій солнечныхъ объектовъ необходимо предварительно списаться съ завѣдующимъ обсерваторіей.

При наблюденіяхъ дежурнымъ лицомъ даются объясненія. Росписаніе видимыхъ на небѣ предметовъ заблаговременно вывѣшивается въ зданіи Лиговскаго Народнаго Дома на каждый мѣсяцъ впередъ.

Астрономическая Обсерваторія Лиговскаго Народнаго Дома.



Видъ обсерваторіи вдоль Прилукской улицы съ Лиговки.

Описаніе обсерваторіи, ея инструментовъ и небесныхъ предметовъ видимыхъ съ помощью ея рефрактора въ С.-Петербургѣ.

Составлено завѣдующимъ обсерваторіей *А. Г. Якобсономъ.*
и
провѣрено *Л. Г. Малисомъ.*

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Первая Женская Типографія Товарищества „Печатнаго Станка". Улица Глинки, 6
1908.

Астрономическая Обсерваторія Лиговскаго Народнаго дома построена въ 1902-омъ году одновременно со всѣмъ Народнымъ Домомъ и открыта была 1-го марта 1905 года послѣ установки главнаго инструмента. Обсерваторія преслѣдуетъ только популяризацію астрономическихъ знаній и служитъ дополненіемъ къ читаемымъ въ Народномъ Домѣ лекціямъ и другимъ образовательнымъ учрежденіямъ этого Дома.

Цѣль настоящей брошюры—дать возможность посѣщающимъ обсерваторію лицамъ лучше использовать свои посѣщенія, такъ какъ далеко не всѣ вечера бываютъ удобны для наблюденій. Другая задача брошюры—сдѣлать обсерваторію болѣе извѣстной въ Петербургѣ, такъ какъ несмотря на истекшие $3^1/_2$ года ея дѣйствій, она еще мало извѣстна въ Петербургѣ. И, наконецъ, третья—облегчить возможность пріобрѣсти необходимыя свѣдѣнія лицамъ желающимъ устроить обсерваторію въ другихъ мѣстахъ.

Посѣщающія обсерваторію лица могутъ составить себѣ болѣе правильныя представленія о тѣхъ небесныхъ явленіяхъ или предметахъ, о которыхъ имъ приходится читать или слышать. Правда, въ настоящее время по астрономіи есть не мало даже и на русскомъ языкѣ книгъ, откуда можно почерпнуть очень многое. Но для правильныхъ представленій очень важно провѣрить своими глазами хотя-бы только кое-что изъ прочитаннаго. Личное впечатлѣніе отъ видимаго п. б. ч. бываетъ меньше, чѣмъ отъ прочтеннаго; вѣдь писатели, а изъ нихъ больше всѣхъ Фламмаріонъ, забѣгаютъ впередъ, развертывая возможную картину, а не останавливаютъ вниманіе читателя только на томъ, что безусловно можно видѣть каждому. Наблюденія въ обсерваторіи такимъ образомъ возвращаютъ читателя къ окружающей дѣйствительности послѣ прочтенія многаго весьма увлекательнаго изъ области возможной фантазіи.

ГЛАВА I.

Описаніе устройства обсерваторіи, ея инструментовъ и другихъ пособій.

Лица, желающія ознакомиться съ описаніемъ первоклассной обсерваторіи, служащей для научныхъ работъ, могутъ найти все необходимое въ брошюрѣ А. А. Иванова „Николаевская Главная Астрономическая Обсерваторія въ Пулковѣ. Спб. 1901 года ц. 50 к.

Въ настоящее время производить научныя работы съ небольшими инструментами почти невозможно. Все, что можно увидѣть даже въ большія трубы—давно усмотрѣно. Главныя открытія дѣлаются теперь при помощи фотографическихъ снимковъ, которые запечатлѣваютъ больше, вѣрнѣе и на болѣе долгое время, чѣмъ глазъ человѣка. Съ такими инструментами, какіе имѣются въ обсерваторіи Лиговскаго Народнаго Дома хотя и можно работать научно, но гораздо больше можно принести пользы, знакомя жителей столицы съ уже давно сдѣланными открытіями и со средствами, при помощи которыхъ сдѣланы эти открытія.

Лучшее мѣстоположеніе обсерваторіи было-бы за городомъ, гдѣ-нибудь на югѣ Россіи, еще лучше на горѣ, чтобы было поменьше пыли, не было-бы тряски и не мѣшалъ-бы свѣтъ отъ электрическихъ фонарей. Городъ Петербургъ поэтому мало удобенъ для такой цѣли. Можетъ быть частью поэтому въ Петербургѣ до послѣдняго времени и не было ни одной обсерваторіи открытой для широкой публики, а не только для научныхъ работъ.

Обсерваторія Л. Н. Д. расположена въ юго-восточной части города Петербурга на краю его, т. е. въ лучшемъ для наблюденій мѣстѣ, такъ какъ свѣтила движутся съ востока черезъ югъ на западъ. Здѣсь можно наблюдать планеты и звѣзды южнаго полушарія. Сѣверная часть неба обыкновенно неинтересна: кромѣ неподвижныхъ звѣздъ, звѣздныхъ кучъ и туманностей въ ней искать нечего. Кромѣ того въ теченіе года всѣ звѣзды перебываютъ, кромѣ околополярныхъ, на южной сторонѣ неба.

Въ юговосточной части города расположены двѣ желѣзныя дороги: Николаевская и прежняя Царскосельская; фабрикъ и заводовъ по близости Народнаго Дома нѣтъ, что еще улучшаетъ положеніе обсерваторіи. Вечеромъ по прилегающимъ улицамъ Тамбовской, Прилукской и Лиговской ѣзды почти не бываетъ—для обсерваторіи это имѣетъ огромное значеніе. Тряска отзывается на наблюденіяхъ рѣзче всего: наблюдатель не можетъ уловить предмета, который ему кажется пляшущимъ. Наконецъ Лиговская обсерваторія расположена на высокомъ зданіи и имѣетъ площадку для общаго обозрѣнія неба и всего Петербурга. Чаще всего обсерваторіи строятся прямо на землѣ, но вслѣдствіе того, что сосѣднія зданія закрываютъ зна-

чительную часть неба, пришлось обсерваторію поднять на высоту 28 метровъ надъ сосѣдней Прилукской улицей.

Каждая новая обсерваторія опредѣляетъ свое положеніе на земномъ шарѣ при помощи такихъ данныхъ: широта мѣста наблюденія, долгота его и разстояніе отъ центра земли. Благодаря присутствію по близости отъ Лиговской обсерваторіи такихъ научныхъ учрежденій какъ Пулковская обсерваторія, обсерваторія Академіи Наукъ и Главной Палаты Мѣръ и Вѣсовъ, положеніе которыхъ опредѣлено при помощи прекрасныхъ инструментовъ, удалось найти сравнительно легко эти данныя и для Лиговской обсерваторіи, такимъ образомъ получено:

сѣверная широта обсерваторіи	59° 54′ 34″2
восточная долгота отъ Гринича	2ч 1м 24с6
разстояніе отъ центра земли	6362570 метровъ.

Главная часть обсерваторіи состоитъ изъ круглаго помѣщенія **АА** (Рис. 2) въ 4 метра въ діаметрѣ съ вращающейся желѣзной крышей-куполомъ **ККК**. Въ этомъ помѣщеніи неподвижно утвержденъ главный инструментъ **РР**, называемый „экваторіаломъ“ или „рефракторомъ“ или попросту „телескопомъ“. Инструментъ утвержденъ на особомъ цилиндрическомъ возвышеніи **Ц**, которое само покоится на цилиндрическомъ сводѣ **С**. Полъ **ПП** не касается возвышенія **Ц**, на которомъ стоитъ инструментъ, а держится на стѣнахъ, отчего ходьба по полу не отзывается на изображеніяхъ въ трубѣ. Поставить инструментъ просто на полъ нельзя—отъ сотрясеній при ходьбѣ во время наблюденій ничего не было-бы видно. Въ этомъ помѣщеніи единовременно можетъ быть не болѣе 25 человѣкъ. Въ куполѣ-крышѣ имѣются дверцы, которыя можно раздвигать и въ полученный просвѣтъ можно легко направить трубу рефрактора. Въ этомъ помѣщеніи есть еще циферблатъ со стрѣлками; онъ соединенъ при помощи проводовъ съ часами, расположенными ниже на площадкѣ теплой лѣстницы. Температура въ обсерваторіи должна быть всегда такая, какъ на улицѣ; трубу нельзя выставлять въ окно изъ теплаго помѣщенія наружу; нельзя также смотрѣть на звѣзды черезъ оконное стекло. Часы, наоборотъ, нельзя держать на морозѣ—ихъ держатъ въ такомъ помѣщеніи, гдѣ, по возможности, температура не мѣняется, и тогда ихъ ходъ гораздо лучше. Часы, какъ можно видѣть изъ дальнѣйшаго, необходимы при отысканіи такихъ предметовъ на небѣ, которые не видны простымъ глазомъ.

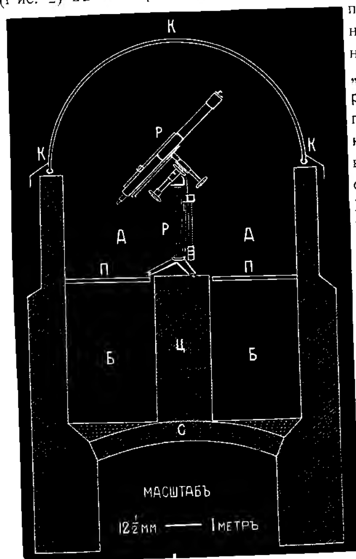


Рис. 2.

Изъ круглаго зала есть выходъ на открытую площадку, съ которой виденъ весь горизонтъ и значительная часть города. Площадка очень удобна для общаго обозрѣнія неба. Втеченіе вечера съ нея можно прекрасно увидѣть восходъ и закатъ свѣтилъ и познакомиться со многими созвѣздіями.

Другое такого же размѣра круглое помѣщеніе **ББ** находится подъ первымъ. Въ немъ посрединѣ имѣется цилиндрическое возвышеніе **Ц**, служащее основаніемъ для рефрактора. Въ этомъ залѣ обыкновенно помѣщается лунный глобусъ, солнечные и песочные часы, а также серія картинъ астрономическаго содержанія. Рядомъ съ этимъ помѣщеніемъ—комната, гдѣ стоитъ шкафъ съ книгами, атласами и дополнительными частями къ рефрактору. Барометръ, термометръ и гигроскопъ (показывающій степень влажности воздуха) дополняютъ также приборы обсерваторіи. Здѣсь также вывѣшены картины, которыя повременамъ перемѣняются сообразно съ тѣмъ, что въ данный моментъ видно на небѣ. Наконецъ, на площадкѣ лѣстницы въ деревянномъ шкафѣ, гдѣ уже достаточно тепло, расположены главные часы обсерваторіи, идущіе по звѣздному времени.

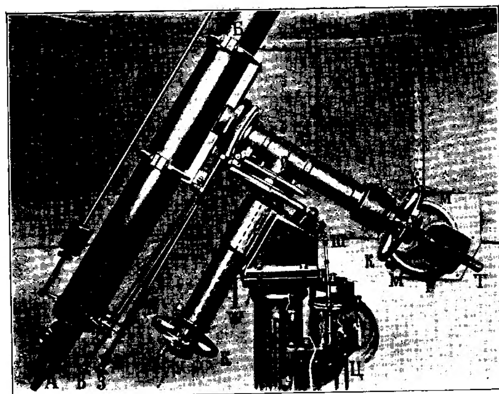


Рис. 3.

Таково въ общихъ чертахъ устройство обсерваторіи Лиговскаго Народнаго Дома. Здѣсь слѣдуетъ сказать, что такая обстановка обсерваторіи вовсе не считается полной. Не хватаетъ, напримѣръ, пассажнаго инструмента, служащаго для повѣрки часовъ. Принимая во вниманіе, что часы въ Петербургѣ всегда не трудно повѣрить, напримѣръ, по часамъ Палаты Мѣръ и Вѣсовъ, Лиговская Обсерваторія пока обходится безъ пассажнаго инструмента.

Переходимъ теперь къ описанію отдѣльныхъ инструментовъ или приборовъ.

Рефракторъ или **Экваторіалъ** фирмы „Rinfelder und Hertel" въ Мюнхенѣ. (Рис. 3).

Рефракторъ состоитъ изъ трехъ частей:

1. Оптической—трубы **АБ** со стеклами и искателя,

2. Параллактической установки **УСТ**, которая покоится на чугунной колоннѣ, съ раздѣленными кругами **КК**.

3. Часового механизма **Ч** съ гуковымъ шарниромъ **Ш** вращающимъ безконечный винтъ, а при помощи него весь приборъ около оси міра.

Труба. Самая цѣнная часть трубы—объективъ (вверху за буквою **Б**). Онъ помѣщается на томъ концѣ трубы, который обращенъ къ небу. Объективъ дѣлается изъ двухъ или трехъ стеколъ. Если взять объективъ изъ одного стекла, то при разсматриваніи яркаго предмета кругомъ его изображенія будетъ сильное радужное окрашиваніе. Въ старинныхъ трубахъ до Доллонда въ Англіи и Фраунгофера въ Германіи всегда объективъ былъ изъ одного стекла, отчего изображенія были всегда окрашенныя. Несмотря на это главныя открытія были сдѣланы именно при помощи такихъ несовершенныхъ трубъ.

Радужное окрашиваніе происходитъ всегда, когда пучокъ свѣта попадаетъ на стекло ограниченное непараллельными стѣнками. Особенно это замѣтно на треугольной стеклянной призмѣ (Рис. 4). Безцвѣтный пучекъ свѣта **АБ** съ параллельными краями, вступая въ стекло, образуетъ пучекъ, ограниченный расходящимися линіями. Это расхожденіе еще увеличивается при выходѣ пучка черезъ другую грань призмы въ воздухъ. На бѣломъ экранѣ **ЭЭ** получится пятно **КОЖЗГСФ**, окрашенное во всѣ цвѣта радуги: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синій и фіолетовый. Изъ этого рисунка между прочимъ видно какъ преломленіе свѣта, заключающееся въ томъ, что преломленный пучекъ свѣта не составляетъ продолженія пучка падающаго **БВ**, такъ и свѣторазсѣяніе. Кромѣ того можно видѣть, что пучекъ фіолетоваго свѣта отклоненъ больше отъ первоначальнаго направленія, чѣмъ—краснаго. Двояковыпуклое стекло преломляетъ и разсѣиваетъ пучки свѣта также, какъ и треугольная призма. Широкій пучекъ свѣта съ параллельными краями, падая на двояковыпуклое стекло, образуетъ съ другой стороны пучекъ сходящійся—коническій, причемъ самый наружный край пучка окажется краснымъ, наиболѣе внутренній—фіолетовымъ (Рис. 5). Если пропустить пучки солнечнаго свѣта черезъ три одинаковой формы призмы: изъ тяжелаго стекла—флинтгласа, изъ болѣе легкаго—

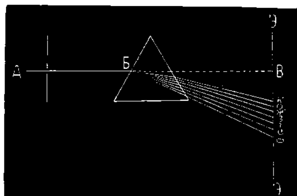
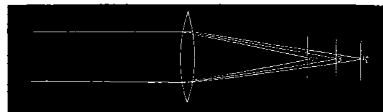


Рис. 4.

кронгласа и черезъ воду, то на экранѣ образуется три спектра (Рис. 6): спектръ отъ флинтгласа самый длинный, отъ воды—самый короткій. При помощи особаго прибора можно было-бы замѣтить въ спектрѣ солнца характерныя темныя полосы, названныя „Фраунгоферовыми линіями". Эти линіи


Рис. 5.

есть во всѣхъ трехъ спектрахъ и притомъ такъ, что линіи, обозначенныя буквой **B**, находятся въ красной части спектра, линіи **D**—въ желтой, линіи

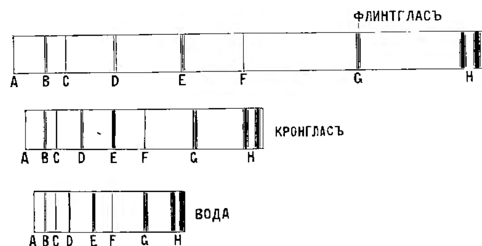


Рис. 6.

H на краю фіолетовой части. Этотъ рисунокъ показываетъ неодинаковое преломленіе свѣта различными веществами. Если-же изъ тѣхъ же трехъ



Рис. 7.

веществъ приготовить три разныя призмы (съ разными углами) такъ, чтобы длина видимой части солнечнаго спектра была-бы въ трехъ случаяхъ одинаковая (Рис. 7), то, сравнивая положеніе линій **C,D,E,F,G**, увидимъ разницу. Напримѣръ, мы замѣтимъ, что у воды фіолетовая часть спектра меньше, а желто-зеленая—больше, чѣмъ у стекла. Значитъ у этихъ веществъ неодинаковое свѣторазсѣяніе. Складывая два стекла: двояковыпуклое

изъ кронгласа и двояковогнутое изъ флинтгласа (Рис. 8) и, пуская черезъ нихъ пучекъ свѣта съ параллельными краями отъ свѣтящейся точки, напримѣръ отъ звѣзды, заставимъ этотъ свѣтъ сосредоточиться въ точкѣ Ф—

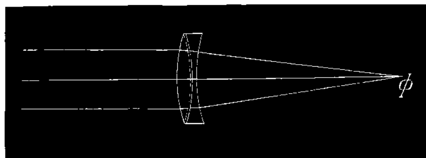


Рис. 8.

фокусѣ этихъ стеколъ. Если бы не было у этихъ двухъ сортовъ стекла различнаго свѣторазсѣянія, то весь свѣтъ собирался-бы почти въ одной точкѣ. Но такъ какъ обыкновенные сорта стекла обладаютъ неодинаковымъ свѣторазсѣяніемъ, то полнаго ахроматизма (отсутствія окраски) такимъ путемъ не достигается. Обыкновенно удается уничтожить красное, желтое и зеленое окрашиваніе, а синее оставляется. Изъ такихъ двухъ стеколъ и состоитъ объективъ описываемаго рефрактора. Синее окрашиваніе бываетъ замѣтно по краямъ яркихъ предметовъ, но оно мало мѣшаетъ наблюденіямъ и при частыхъ наблюденіяхъ глазъ настолько привыкаетъ къ этому явленію, что со временемъ не замѣчаетъ его. Изъ такихъ-же стеколъ изготовлены объективы большинства современныхъ обсерваторій. Фирма Карла Цейсса въ Іенѣ приготовляетъ объективы изъ двухъ особыхъ сортовъ стекла завода Шотта, у которыхъ свѣторазсѣяніе почти одинаковое. Такіе объективы почти совсѣмъ ахроматичны. Изъ трехъ стеколъ можно составить уже вполнѣ ахроматичный объективъ.

Чѣмъ больше объективъ, тѣмъ цѣннѣе весь инструментъ. Большой объективъ собираетъ больше падающаго на него свѣта, а потому въ трубу съ большимъ объективомъ видно больше подробностей и вообще видно то, чего простымъ глазомъ увидѣть нельзя.

Діаметръ объектива Лиговской обсерваторіи—148 мм.=$5^1/_2$ парижскимъ дюймамъ или почти 6 англійскимъ дюймамъ. (1 англ. дм.=25,4 мм; 1 пар. дм.=27,2 мм. Въ оптическихъ инструментахъ до сихъ поръ сохранились измѣренія парижскими дюймами). Если держать такой объективъ противъ солнца, то въ точкѣ Ф (Рис. 8) соберется много солнечной теплоты и свѣта, падающихъ на объективъ, почему въ точкѣ Ф можно расплавить кусочекъ свинца или закурить папиросу. Въ обсерваторіи сохраняются темныя предохранительныя стекла, по срединѣ которыхъ образовались бугорки расплавившагося отъ солнечной теплоты стекла. Разстояніе точки Ф—фокуса отъ центра стекла называется фокуснымъ разстояніемъ. Въ нашемъ рефракторѣ фокусное разстояніе объектива равно 78 парижскимъ дм. или 212 см.

На другомъ концѣ трубы **А** (Рис. 3) вставляются окуляры Гюйгенса

(Рис. 9), служащіе для увеличенія изображеній даваемыхъ объективомъ. Ходъ лучей въ трубѣ, состоящей изъ объектива и окуляра Гюйгенса, таковъ: (Рис. 10). Пусть отъ удаленнаго предмета **АБ** на объективъ падаютъ по два луча, которые, пройдя объективъ, должны были бы дать обратное изображеніе **аб** въ томъ мѣстѣ, гдѣ лучи сходятся. Но такого изображенія не будетъ—на пути лучей попадается первое стекло окуляра (1). Вмѣсто этого изображенія получается другое=$а_1б_1$ За этимъ изображеніемъ лучи расходятся и проходятъ черезъ второе стекло (2) окуляра. Глазъ, находящійся за вторымъ стекломъ, получитъ такое впечатлѣніе, будто лучи идутъ изъ точки $а_2$. Также можно было-бы отыскать и точку $б_2$. Значитъ изображеніе предмета **АБ** будетъ обратное, увеличенное и его нельзя принять на экранъ. Къ трубѣ приложены окуляры со слѣдующими фокусными разстояніями: въ 1 дм, $^3/_4$ дм, $^1/_2$ дм, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$. Чѣмъ крупнѣе окуляръ и чѣмъ

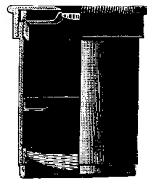


Рис. 9.

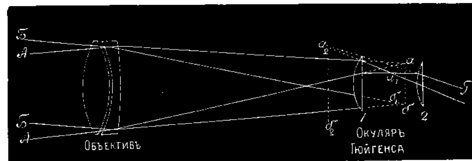


Рис. 10.

больше его фокусное разстояніе, тѣмъ онъ слабѣе увеличиваетъ. Для полученія увеличеній надо раздѣлить фокусное разстояніе объектива т. е. для нашей трубы—78 дюймовъ на перечисленныя фокусныя разстоянія окуляровъ; мы получимъ: 78, 104, 156, 234, 312, 390 разъ.

Недалеко отъ окуляра сбоку къ трубѣ придѣлана маленькая труба—искатель, съ объективомъ въ $1^1/_2$ дм., служащая для отыскиванія свѣтилъ. У искателя большое поле зрѣнія и малое увеличеніе (12 разъ), отчего находить предметы въ искатель легко. Ось этой трубы при помощи винтовъ устанавливается параллельно оси главной трубы. Когда искомое свѣтило будетъ установлено на пересѣченіи нитей въ окулярѣ искателя, то свѣтило окажется въ полѣ зрѣнія главной трубы. Послѣ этого зажимами **З** и **З** прикрѣпляютъ трубу къ установкѣ **УСТ** (Рис. 3), а микрометрическими винтами **В** и **В** подводятъ изображеніе свѣтила на середину поля зрѣнія главной трубы. Если къ трубѣ прилажено увеличеніе въ 100 разъ, то безъ искателя навести трубу на звѣзду не легко.

Къ трубѣ приложены: 1. Прямоугольная стеклянная призма, позволяющая разсматривать изображенія, не принимая неудобныхъ положеній, напримѣръ, если труба направлена прямо вверхъ (къ зениту). Въ такомъ случаѣ смотрѣть придется сбоку (Рис. 11). Лучи *ааа* и *ббб* проходятъ безъ преломленія черезъ грани **МН** и **НО**, испытавъ отраженіе отъ грани **МО**. Призма вставляется между объективомъ и окуляромъ.

2. Спектроскопъ для разложенія свѣта и наблюденія фраунгоферовыхъ линій, по которымъ узнается присутствіе различныхъ веществъ, входящихъ въ составъ свѣтила.
3. Экранъ для солнечныхъ пятенъ.
4. Темныя стекла для наблюденій поверхности солнца.

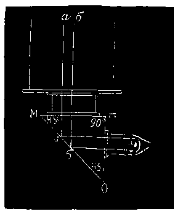


Рис. 11.

Установка трубы. Труба прочно придѣлана къ оси склоненій **СТ** и можетъ вращаться вмѣстѣ съ нею въ коробкѣ, составляющей одно цѣлое съ осью прямыхъ восхожденій **УС**. Обѣ оси—подъ прямымъ угломъ одна къ другой. Послѣдняя ось устанавливается параллельно земной оси или оси міра. Винты 1 и 2 служатъ для тщательной установки по широтѣ. Ось міра съ горизонтальной плоскостью образуетъ уголъ, равный широтѣ мѣста обсерваторіи. т. е. 59° 54′ 34″.

Если навести трубу на звѣзду и неподвижно утвердить трубу закрѣпами **33**, то звѣзда будетъ уходить влѣво и скоро выйдетъ изъ поля зрѣнія. Это происходитъ отъ вращенія земли около оси. Наоборотъ, если, наведя трубу на звѣзду, закрѣпить ее только по склоненію, то благодаря свободному движенію всей верхней части инструмента около оси **УС**, можно удержать изображеніе въ полѣ зрѣнія трубы, двигая трубу немного за движущимся изображеніемъ звѣзды. Объективъ трубы при этомъ будетъ подаваться понемногу съ востока на западъ. Вмѣсто того, чтобы производить такое движеніе отъ руки, при рефракторѣ имѣется часовой механизмъ **Ч**, который равномѣрно сообщаетъ трубѣ движеніе, противоположное вращенію земли и тѣмъ противодѣйствуетъ уходу свѣтила изъ поля зрѣнія.

Описанная здѣсь установка называется параллактической. Она обладаетъ прекрасными свойствами, позволяющими съ помощью вѣрныхъ часовъ, поставленныхъ по звѣздному времени, а также съ помощью круговъ **КК**, ноніусовъ **НН** и микроскоповъ **ММ**, имѣющихся при кругахъ, находить желаемыя свѣтила, не видя ихъ.

Чтобы понять, какъ можно находить свѣтила инымъ путемъ кромѣ обыкновеннаго, когда мы наводимъ трубу на видимый предметъ, слѣдуетъ сказать, что видимое звѣздное небо можно считать неизмѣннымъ. Расположеніе звѣздъ сохраняется однимъ и тѣмъ-же втеченіе очень большого промежутка времени. Благодаря этому удалось составить каталоги звѣздъ, гдѣ мѣсто каждой звѣзды на небесномъ сводѣ обозначается двумя данными: склоненіемъ и прямымъ восхожденіемъ. Напримѣръ для яркой звѣзды Веги въ созвѣздіи Лиры: склоненіе сѣверное 38° 42′ N.
прямое восхожденіе 18^h $33{\cdot}6^m$.

Это значитъ, что на небесной сферѣ (Рис. 12), гдѣ **00** обозначаетъ ось міра (земная ось при продолженіи встрѣчаетъ небесную сферу въ этихъ двухъ точкахъ), **ЭК**—небесный экваторъ, **З**—центръ сферы—земля, **В**—звѣзда Вега, дуга **ВА** или соотвѣтствующій ей уголъ **ВЗА** между экваторомъ и направленіемъ на свѣтило есть **склоненіе** свѣтила, а дуга γ**А** или уголъ

γ**ЗА** въ плоскости экватора есть **прямое восхожденіе**. Буквою γ обозначается **точка весенняго равноденствія**; такъ называется мѣсто пересѣченія двухъ круговъ, изъ которыхъ одинъ кругъ—экваторъ, а другой—эклиптика, или та плоскость, въ которой движется земля вокругъ солнца. Можно еще иначе опредѣлить положеніе на небесной сферѣ точки весенняго равноденствія. 8-го марта на землѣ день бываетъ равенъ ночи—отчего и получилъ этотъ день названіе весенняго равноденствія. Солнце въ этотъ день на экваторѣ бываетъ въ зенитѣ т. е. совсѣмъ надъ головами. До 8 марта склоненіе солнца южное, а послѣ 8-го марта сѣверное склоненіе солнца все увеличивается, достигая 10-го іюня своей наибольшей величины 23½°. Въ полдень 8-го марта солнце закрываетъ какую-нибудь звѣзду. Если центръ солнца дѣйствительно закрываетъ какую нибудь звѣзду, то такая звѣзда находится въ точкѣ весенняго равноденствія и отъ нея отсчитываютъ прямыя восхожденія въ томъ направленіи, какъ вращается земной шаръ (въ сѣверномъ полушаріи противъ движенія часовой стрѣлки).

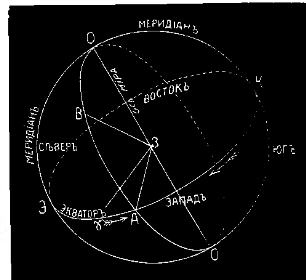


Рис. 12.

Время въ астрономіи измѣряется по большей части не солнечными сутками т. е. временемъ, когда центръ солнца снова придетъ на меридіанъ мѣста, а звѣздными. Выбравъ какую нибудь звѣзду, можно повѣрять часы въ моментъ прохожденія этой звѣзды черезъ меридіанъ мѣста. Время, протекшее между двумя послѣдовательными прохожденіями одной и той-же звѣзды черезъ меридіанъ мѣста, составляетъ звѣздныя сутки. Въ астрономіи начало года считается отъ весенняго равноденствія, слѣдовательно, отъ полудня, а не отъ полуночи. И счетъ сутокъ тоже идетъ отъ полудня до полудня; сутки раздѣлены на 24 часа считаемые непрерывно: 1, 2, 3, . . 12, 13, 14, ... 23, 24, часа. Во время весенняго равноденствія точка γ на небесной сферѣ приходилась на меридіанѣ т. е. совпадала съ точкой **К**. Если съ теченіемъ времени точка γ, двигаясь съ востока на западъ (по часовой стрѣлкѣ), удалилась отъ меридіана на дугу **КА**γ, то можно сосчитать сколько прошло звѣзднаго времени, если извѣстно, сколько градусовъ, минутъ и секундъ содержится въ дугѣ **КА**γ.

Если въ 24 часа земля совершаетъ полный оборотъ т. е. 360°,
то въ 1 часъ . . . . 15°
въ 1 минуту . . . . 15′
въ 1 секунду . . . . 15″

Дуга **КА**γ называется часовымъ угломъ точки весенняго равноденствія; дуга **КА** отъ меридіана до круга склоненія звѣзды Веги—есть часовой уголъ этого свѣтила. Прямымъ восхожденіемъ звѣзды Веги считается дуга γ**А**—отъ точки весенняго равноденствія до круга склоненія.

Сдѣлавъ это отступленіе, мы можемъ теперь приступить къ отысканію звѣзды Веги по кругамъ и звѣзднымъ часамъ. Для этого по кругу склоненій отсчитываемъ столько градусовъ и минутъ, сколько показано для Веги въ каталогѣ т. е. 38° 42'. Закрѣпивъ затѣмъ трубу по склоненію закрѣпомъ ближайшимъ къ искателю, опредѣляютъ часовой уголъ Веги для даннаго момента. Положимъ, что часы показываютъ 19ч 39м 45с.

Часовой уголъ т. е. время, протекшее послѣ того, какъ Вега прошла черезъ меридіанъ, находится изъ чертежа:

Часовый уголъ **КА=К**γ—γ**А**=звѣздному времени безъ прямого восхожденія, или для нашего случая:

19ч 39м 46с—18ч 33м 36с=1ч 6м 10с

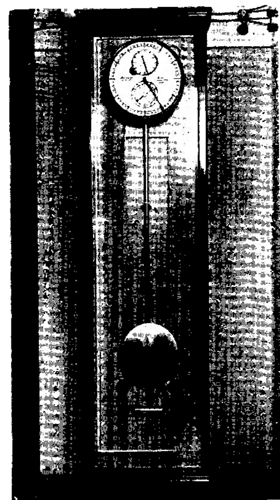
Полученный часовый уголъ служитъ для установки трубы по прямому восхожденію. Его отсчитываютъ на другомъ кругѣ при помощи ноніуса и, закрѣпивъ окончательно трубу (третьимъ отъ искателя) винтомъ, пускаютъ въ ходъ часовой механизмъ. Затѣмъ поворачиваютъ желѣзный куполъ башни при помощи рукоятки Р, придѣланной къ колесу такъ, чтобы просвѣтъ въ куполѣ пришелся противъ объектива трубы. Въ полѣ зрѣнія искателя покажется Вега. Послѣ этого приводятъ Вегу на середину поля зрѣнія главной трубы при помощи микрометрическихъ винтовъ **ВВ**.

Часы. Часы составляютъ существенную часть оборудованія каждой обсерваторіи. Часы по звѣздному времени, какъ только что было изложено, даютъ возможность находить свѣтила не видя ихъ, что особенно важно, когда искомые предметы мелки или слабы для невооруженнаго глаза, или во время полнолунія, когда свѣтъ звѣздъ ослабленъ освѣщеннымъ луною воздухомъ.

Тамъ, гдѣ помѣщается главный инструментъ, бываетъ холодно, какъ на улицѣ, и потому въ этомъ помѣщеніи нельзя поставить часы. Масло, которымъ смазаны колеса и оси, на морозѣ застываетъ и часы останавливаются. Часы выносятъ температуру отъ +5° до +20°С, поэтому ихъ держатъ въ отапливаемомъ помѣщеніи или въ подвалахъ, или даже въ особыхъ колодцахъ, гдѣ температура вовсе не мѣняется. Чтобы имѣть вѣрное время при наблюденіяхъ, на обсерваторіи устанавливаютъ особый циферблатъ, приводимый въ дѣйствіе электрическимъ токомъ. Этимъ токомъ завѣдываетъ особое приспособленіе въ главныхъ часахъ. Главные часы (Рис. 13) фирмы Clemens Riefler, фабрики точныхъ математическихъ инструментовъ въ Мюнхенѣ, новѣйшей конструкціи, приводятся въ движеніе не одною большой гирей, положеніе которой все время мѣняется и дѣлаетъ не столь правильнымъ движеніе маятника, какъ это можно видѣть въ часахъ старой конструкціи, а небольшою гирькой въ 10 граммовъ, находящейся внѣ предѣловъ качанія маятника и поднимаемой черезъ каждыя 34—38 секундъ при помощи электрическаго тока отъ баттареи.

Устройство часовъ въ настоящее время настолько усовершенствовано, что на описаніи нѣкоторыхъ частей ихъ стоитъ остановиться.

Ходъ часовъ регулируется секунднымъ маятникомъ. Въ обыкновенныхъ часахъ маятникъ отъ нагрѣванія удлиняется, отчего часы идутъ медленнѣе, при охлажденіи маятникъ укорачивается, и часы спѣшатъ. Если маятникъ стальной, то при измѣненіи температуры на 10°С часы измѣняютъ ходъ на 6 секундъ въ сутки. Въ прежнее время маятникъ дѣлался изъ стальныхъ и латунныхъ прутьевъ такъ, чтобы удлиненіе однихъ изъ нихъ противодѣйствовало удлиненію другихъ. Или вмѣсто чечевицы въ нижней части маятника помѣщался стеклянный цилиндръ со ртутью—ртутный компенсаторъ. Тогда отъ расширенія стержня уровень ртути понижался, а отъ расширенія ртути—повышался. Въ часахъ Рифлера маятникъ сдѣланъ изъ сплава 35,7 никкеля и 64.3 стали—сплава замѣчательнаго тѣмъ, что при нагрѣваніи на 1°С стержень изъ этого сплава увеличивается въ своей длинѣ только на одну милліонную, тогда какъ сталь при томъ-же условіи удлиняется на 11 милліонныхъ своей длины, а латунь на 19 милліонныхъ.


Рис. 13.

При установкѣ часовъ маятникъ можно удлинить и укоротить. Для полнаго достиженія вѣрнаго хода часовъ надо приложить небольшой грузъ на площадку, находящуюся на половинѣ длины маятника, т. е. на разстояніи 49·5 сантиметровъ отъ точки привѣса. Для того, чтобы часы ходили вѣрно, надо ходъ маятника вывѣрить сообразно съ широтой мѣста и разстояніемъ этого мѣста отъ центра земли. Сдѣлать это необходимо потому, что чѣмъ меньше разстояніе отъ центра земли, тѣмъ притяженіе маятника больше и тѣмъ скорѣе онъ идетъ или качается.

При каждой остановкѣ маятника проскакиваетъ токъ поочередно отъ каждой изъ баттарей 1 и 2 (Рис. 14) по всей проволокѣ, а также по обмоткѣ электромагнита, движущаго стрѣлки циферблата **Ц**. При этомъ электромагнитъ притягиваетъ якорь и подвигаетъ стрѣлку циферблата на одну секунду. Когда маятникъ главныхъ часовъ уклоняется влѣво, то средняя пластинка **С** касается нижней **Н**, и тогда дѣйствуетъ баттарея № 2, а когда маятникъ уклоняется вправо, средняя пластинка **С** прижимается къ верхней **В** и тогда работаетъ баттарея № 1. Значитъ баттареи работаютъ поочередно, а токъ, идущій по проволокамъ, каждый разъ мѣняетъ направленіе. Третья баттарея, не показанная на рисункѣ, заводитъ часы, поднимая гирьку черезъ каждыя 34—38 секундъ. Таковы часы 2-го

класса. Часы I-го класса можно видѣть въ Главной Палатѣ Мѣръ и Вѣсовъ. Часы I-го класса заключены подъ стекляннымъ колпакомъ, гдѣ давленіе воздуха можно держать всегда нормальное, отчего ходъ часовъ долженъ быть еще ближе къ равномѣрному.

При обсерваторіи имѣются песочные и солнечные часы, служившіе нѣкогда единственными приборами для измѣренія времени.

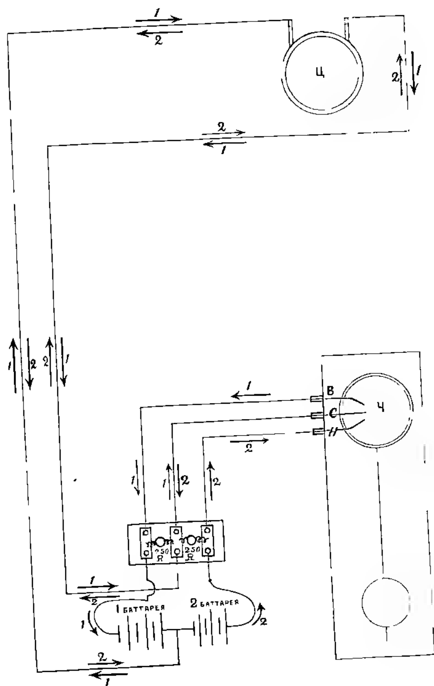


Рис. 14.

Изъ метеорологическихъ приборовъ для обсерваторіи важны: ртутный барометръ, термометры и гигроскопъ. Всѣ три инструмента имѣютъ значеніе при точныхъ работахъ, когда, напримѣръ, опредѣляется положеніе свѣтила на небѣ. Величина преломленія воздуха зависитъ отъ его плотности, а плотность отъ температуры, давленія и влажности. Если звѣзда находится не высоко надъ горизонтомъ, то необходимо при ея отысканіи

по кругамъ рефрактора принять во вниманіе „рефракцію", т. е. преломленіе воздуха. Рефракція проявляется въ томъ, что звѣзда кажется выше надъ горизонтомъ, чѣмъ она на самомъ дѣлѣ есть. На горизонтѣ вслѣдствіе рефракціи свѣтило кажется выше, чѣмъ на самомъ дѣлѣ на 34 минуты. Наконецъ, при обсерваторіи имѣется рельефный лунный глобусъ и подвижная карта звѣздаго неба.

ГЛАВА II-ая.

Производство наблюденій.

Втеченіе 3½ лѣтъ въ обсерваторіи Лиговскаго Дома было около 250 вечеровъ, когда что нибудь наблюдалось. Въ общемъ, считая съ 1 сентября по 1мая, втеченіе года было по 78 пригодныхъ для наблюденія вечеровъ. Въ лѣтнее время обсерваторія была закрыта частью по причинѣ отсутствія дежурныхъ, частью потому, что съ половины апрѣля до половины августа вечера въ Петербургѣ слишкомъ свѣтлы (бѣлыя ночи), и темное время наступаетъ только съ 9 или 10 часовъ вечера.

Лучшее время для наблюденій конецъ августа, сентябрь, февраль, мартъ и половина апрѣля. Въ холодное время наблюденія затрудняются тѣмъ, что часто объективъ или окуляры заносятся влагой изъ воздуха. Впрочемъ и въ зимнее время бываютъ хорошіе вечера при небольшихъ морозахъ. Зимнее время въ нашихъ широтахъ представляетъ только то преимущество, что темнота наступаетъ очень рано, что позволяетъ увеличить время наблюденій.

Особенно удачными надо считать такіе вечера, когда кругомъ яркой звѣзды появляется рядъ концентрическихъ колецъ (Рис. 15). Такое явленіе называется диффракціей. Для объясненія этого явленія необходимо изложить вкратцѣ современные взгляды на теорію свѣтовыхъ явленій.

Свѣтъ распространяется въ упругой средѣ эфирѣ при помощи волнъ такого вида (Рис. 16). Отъ свѣтящейся точки волны распространяются по всѣмъ направленіямъ, имѣя форму поверхности шара. Возьмемъ только одно направленіе и разсмотримъ распространеніе волны по прямой линіи **АБ**. Частицы, находящіяся на пути распространенія свѣтовой волны, отклоняются въ стороны отъ линіи **АБ** и притомъ такъ, что каждая частица, напримѣръ a совершаетъ колебанія поперекъ распространенія волны: именно, дойдя до положенія a_1, возвращается на линію **АБ** и потомъ отклоняется въ противоположную сторону до точки a_2 на такое же разстояніе и наконецъ приходитъ снова на линію **АБ**. Другія частицы производятъ точно такія же колебанія, но съ нѣкоторымъ опозданіемъ. Пока частица совершаетъ путь aa_1a_2a, волна распространится до точки **К**. Это разстоя-

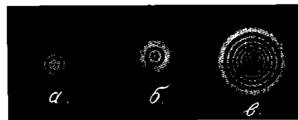


Рис 15.

ніе **АК** называется длиною волны. *бБ*—тоже длина волны. Вообще длиною волны называется разстояніе между двумя точками, находящимися при одинаковыхъ условіяхъ колебанія или при одной фазѣ. Двѣ точки: *е* и **К**

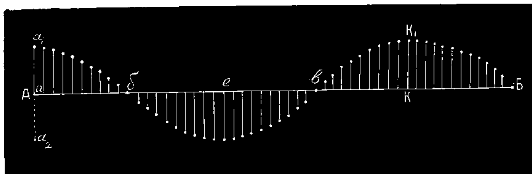


Рис. 16.

отстоятъ одна отъ другой на полъ-волны, и ихъ фазы противоположны: точка *е* опустилась внизъ, а точка **К** поднялась вверхъ.

Если на какую нибудь частицу эфира а одновременно дѣйствуютъ двѣ одинаковыя волны (Рис. 17), то въ результатѣ можетъ получиться двойное

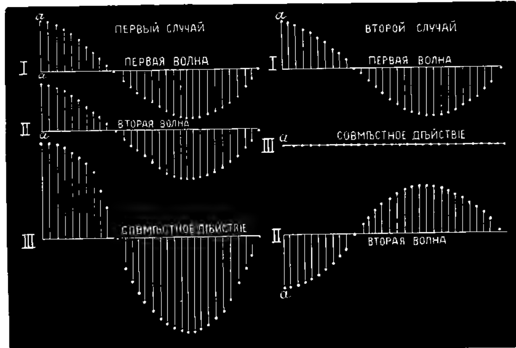


Рис. 17.

отклоненіе частицы, но можетъ частица остаться и совсѣмъ безъ движенія. Въ первомъ случаѣ глазъ замѣтитъ усиленіе свѣта, во второмъ ощутитъ темноту.

Въ первомъ случаѣ частица а отодвигается совмѣстнымъ дѣйствіемъ обѣихъ волнъ I и II на двойную высоту III, а во второмъ—дѣйствія волнъ I и II противоположны, и частица а останется въ покоѣ. Для глаза такой покой есть темнота.

Въ первомъ случаѣ точка въ обѣихъ волнахъ находится въ одной и той-же фазѣ, во второмъ—между фазами разница въ полъ-волны.

Другой принципъ въ распространеніи свѣтовыхъ волнъ состоитъ въ слѣдующемъ. Отъ свѣтящейся точки **А** къ точкѣ **Б** (рис. 18) свѣтъ передается не просто по прямой **АБ**, какъ раньше думали, а съ помощью и посторонних частицъ эфира а, б, в, г, д... Свѣтовая волна заставляетъ каж-

дую изъ частицъ быть центромъ новой волны. Правда, дѣйствіе всѣхъ этихъ частныхъ волнъ въ результатѣ таково, какъ будто свѣтъ распространялся прямо отъ **А** къ **Б**. Если же свѣтовая волна проходитъ черезъ щель или круглое отверстіе, то можно замѣтить особое явленіе, которое можетъ быть объяснено только указаннымъ способомъ передачи свѣта при помощи многихъ частицъ и не лежащихъ на прямой **АБ**.

Сдѣлавъ такое отступленіе для ознакомленія съ принципами распространенія свѣта, мы можемъ приступить къ объясненію образованія диффракціонныхъ колецъ кругомъ изображенія звѣзды. Если отъ звѣзды волна свѣта проходитъ черезъ объективъ (Рис. 19), то на главной оси трубы въ фокусѣ получится яркая точка **ф**, потому-что отъ всѣхъ краевъ стекла, напримѣръ, отъ точекъ **а** и **б**, волна достигаетъ фокуса **ф** съ одинаковой фазой колебанія; но въ точку **к**, находящуюся рядомъ съ фокусомъ, отъ верхняго края объектива, волна проходитъ одинъ путь **ак**, а отъ точки **б** другой **бк**, большій. Между этими двумя путями можетъ быть такая разница, что въ точкѣ **к** получится темнота. Это бываетъ въ томъ случаѣ, если фаза волны отъ верхней части объектива будетъ отличаться отъ фазы волны достигающей отъ нижней части объектива на полъ волны. Еще дальше за точкой **к** будетъ свѣтлое мѣсто, когда разность фазъ отъ прибывающихъ волнъ составитъ цѣлую длину волны. Въ результатѣ, въ фокусѣ будетъ яркая точка, окруженная темными и свѣтлыми кольцами.

Рис. 18.

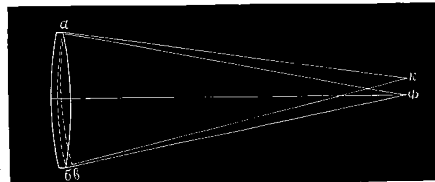


Рис. 19.

При наблюденіяхъ въ трубу, бросается въ глаза разница въ ясности изображеній однихъ предметовъ, находящихся высоко надъ горизонтомъ, передъ другими, находящимися низко. Послѣдніе всегда видны неясно. Причина этого кроется главнымъ образомъ въ непрозрачности нижнихъ плотныхъ слоевъ воздуха. Эта непрозрачность сама зависитъ отъ нѣсколькихъ причинъ. Во первыхъ, внизу у горизонта воздухъ загрязненъ пылью. Во вторыхъ, воздухъ всегда нагрѣвается отъ земли и зданій и охлаждается отъ нихъ-же. Такой воздухъ струится и предметы, видимые черезъ него, кажутся дрожащими и размытыми. При такихъ условіяхъ нельзя пользоваться большими увеличеніями, такъ какъ въ трубу дрожаніе воздуха видно при большомъ увеличеніи еще рѣзче, чѣмъ при слабомъ.

Наконецъ, какъ видно изъ рисунка (Рис. 20), путь свѣта въ воздухѣ **БА**, когда свѣтило на горизонтѣ, гораздо больше путей **ВА** и **ГА** въ воздухѣ для свѣтилъ, находящихся высоко. На рисункѣ всей разницы невозможно

даже и передать, такъ какъ кривизна поверхности земли ничтожна по сравненію съ кривизной поверхности земли на рисункѣ. *).

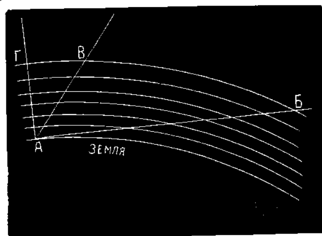


Рис. 20.

Рефракторъ Лиговской обсерваторіи можетъ при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ дать увеличеніе въ 390 разъ, но такое увеличеніе удается примѣнять одинъ разъ въ годъ и то только для луны; увеличеніе въ 312 разставится тоже рѣдко, напримѣръ, при разсматриваніи прохожденія спутниковъ Юпитера и деталей лунной поверхности. Увеличеніе въ 234 раза ставится часто для наблюденія планетъ и звѣздъ при хорошихъ изображеніяхъ. Если-же изображенія не важныя, то лучше поставить увеличеніе въ 156 или 78 разъ.

Известно, что чѣмъ сильнѣе ставится увеличеніе, тѣмъ тусклѣе виденъ предметъ и вмѣстѣ съ тѣмъ дѣлаются замѣтнѣе всѣ послѣдствія отъ вредныхъ для наблюденія причинъ -дрожанія воздуха, сотрясеній инструмента и проч.

Многіе наблюдатели считаютъ, что большія увеличенія не приносятъ существенной пользы при разсматриваніи деталей. Если сильный окуляръ даетъ большое увеличеніе, то слабый окуляръ взамѣнъ этого сосредоточиваетъ больше свѣта, и предметъ кажется ярче. Для двойныхъ звѣздъ необходимо ставить болѣе сильные окуляры съ увеличеніемъ въ 234 и 312 разъ, чтобы разъединить близкія звѣзды. Мелкія звѣзды очень часто хорошо выдерживаютъ сильныя увеличенія.

Для наблюденій луны пригодны всѣ вечера, пока луна еще не полная; лучшее-же время для ея наблюденій—первая и послѣдняя четверти. Когда-же луна близка къ полнолунію или полная, то на ея поверхности не видно почти никакихъ подробностей, кромѣ свѣтлыхъ полосъ, расходящихся отъ нѣкоторыхъ большихъ цирковъ. Полная луна мѣшаетъ видѣть и посторонніе предметы, напримѣръ, звѣздныя кучи и туманности.

Кромѣ перечисленныхъ условій наблюденія надо имѣть въ виду еще слѣдующія:

При разсматриваніи въ трубу не слѣдуетъ держаться рукою за нее. Труба должна быть свободна. Надо помнить, что ее ведетъ все время часовой механизмъ. Когда часовой механизмъ останавливается, изображеніе свѣтила уходитъ влѣво и исчезаетъ изъ поля зрѣнія. Это особенно замѣтно при большомъ увеличеніи при разсматриваніи свѣтилъ близкихъ къ экватору. Такъ какъ у разныхъ лицъ зрѣніе не одинаково, то при помощи кремальеры **Е** (Рис. 3) можно поставить окуляръ по глазу. Это передвиженіе должно быть очень невелико.

*) *Примѣчаніе.* На рисункѣ 20 линіи **БА** и **ВА** показаны прямыми. На самомъ дѣлѣ световые пути нѣсколько искривлены вслѣдствіе рефракціи преломленія свѣта въ воздухѣ.

Лица, смотрящія въ трубу въ первый разъ, часто долго не могутъ приспособить своего глаза, чтобы увидѣть что нибудь. Нерѣдко можно бываетъ услышать, что они ничего не видятъ. Иногда это бываетъ отъ того, что труба нѣсколько сдвинута, но случается и просто отъ непривычки смотрѣть, или еще по той причинѣ, что наблюдатель ожидаетъ увидѣть что нибудь особенное и не обращаетъ вниманія на свѣтящіяся точки — звѣзды или свѣтлые кружки -планеты. Не слѣдуетъ дѣлать заключеній послѣ перваго наблюденія въ трубу. Первое впечатлѣніе почти всегда бываетъ невыгодное—люди ожидаютъ гораздо большаго отъ большой трубы. Особенно часто можно услышать отъ впервые наблюдающихъ лицъ сравненіе видимыхъ изображеній съ какими нибудь осязаемыми предметами, напримѣръ, съ гривенникомъ, рублемъ, тарелкой и проч. Такія сравненія оказываются субъективными. Одинъ и тотъ-же предметъ одному лицу кажется съ гривенникъ, другому—съ серебряный рубль, третьему—съ тарелку. Въ астрономіи весьма удаленные предметы измѣряются не мѣрами длины, а частями окружности.

Такъ поперечники солнца и луны составляютъ около полъ-градуса, считая по окружности небесной сферы: діаметръ Юпитера мѣняется отъ 32 до 46 секундъ, діаметръ Марса колеблется отъ 5 до 23 секундъ: разстоянія между двойными звѣздами для ζ въ созвѣздіи Лебедя -34 секунды и т. д. Непригодность сравненія величины видимыхъ предметовъ съ мѣрами длины можетъ быть усмотрѣна изъ слѣдующаго примѣра. Когда восходитъ полная луна, то она кажется большою; когда же луна въ тотъ же вечеръ поднимется высоко, она представляется уже гораздо меньшею. Фламмаріонъ даетъ этому явленію такое объясненіе. Когда луна находится на горизонтѣ, то наблюдатель невольно сравниваетъ ея размѣры съ домами, деревьями и другими предметами, тоже находящимися на горизонтѣ; при этомъ невольно каждый наблюдатель, видя луну за домомъ, оцѣниваетъ ея размѣры больше дома, привыкнувъ считать большими тѣ предметы, которые дальше. Когда-же луна находится высоко, то у наблюдателя нѣтъ предметовъ для сравненія, и луна уже не будетъ казаться наблюдателю больше, какъ это было въ первомъ случаѣ. Словомъ, наши глаза способны насъ обманывать или вѣрнѣе, у насъ нѣтъ достаточныхъ данныхъ для опредѣленія видимыхъ размѣровъ въ томъ случаѣ, когда мы не можемъ представить того громаднаго разстоянія, которое отдѣляетъ насъ отъ луны, планетъ и звѣздъ.

ГЛАВА III.

Описаніе предметовъ, доступныхъ наблюденію въ трубу обсерваторіи Лиговскаго Народнаго Дома.

1. Звѣзды. Во всякую ясную ночь можно выбрать для наблюденія нѣсколько звѣздъ, знакомство съ которыми можетъ дать не мало поучительнаго. Въ трубу, не смотря ни на какое увеличеніе, звѣзды представляются яркими точками. Онѣ удалены на громадное пространство отъ земли и только благодаря яркому свѣту онѣ видны. Звѣзды считаются весьма уда-

ленными солнцами. Онѣ, какъ и солнце, свѣтятъ собственнымъ свѣтомъ. Вещество, изъ котораго онѣ состоятъ, вѣроятно, еще находится въ сильно накаленномъ газообразномъ состояніи.

Всѣ звѣзды принято дѣлить по яркости на классы.

Лицу съ нормальнымъ зрѣніемъ доступны звѣзды шести первыхъ классовъ. Ихъ видно на обоихъ полушаріяхъ неба 5700. Уже въ небольшую трубу съ объективомъ въ $2^{1}{}_{2}$—3 дюйма ихъ видно десятки тысячъ. Въ описанную здѣсь трубу обсерваторіи видны звѣзды до 11 класса, а по числу—до одного милліона.

Звѣздъ первой величины всего 20, второй -50, третьей 200, четвертой –600, пятой –1200 и шестой 3600.

Изъ яркихъ звѣздъ видны у насъ на югѣ отъ 8 до 10 часовъ вечера слѣдующія звѣзды:

лѣтомъ: Спика въ созвѣздіи Дѣвы, Арктуръ—въ Волопасѣ, Антаресъ—въ Скорпіонѣ, Вега—въ Лирѣ, Альтаиръ—въ Орлѣ.

осенью: Денебъ въ Лебедѣ, Альтаиръ -въ Орлѣ, Альгенибъ и Маркабъ въ Пегасѣ.

зимою: Сиріусъ- въ Большомъ Псѣ, Проціонъ—въ Маломъ Псѣ, Альголь въ Персеѣ, Бетельгейзе, Беллятриксъ и Ригель въ Оріонѣ, Альдебаранъ въ Тельцѣ, Капелла—въ Возничемъ, Касторъ и Поллуксъ—въ Близнецахъ.

весною: Регулъ во Львѣ, Спика—въ Дѣвѣ, Мицаръ -въ Большой Медвѣдицѣ, Арктуръ—въ Волопасѣ.

Изъ незаходящихъ яркихъ звѣздъ всегда видны: Полярная, звѣзды Большой и Малой Медвѣдицы, Кассіопеи, Цефея, Дракона, Андромеды.

Какъ-бы ярки ни были звѣзды, онѣ всегда, даже въ самыя большія трубы, кажутся намъ яркими точками, а при очень ясномъ небѣ и спокойномъ воздухѣ точками, окруженными свѣтлыми и темными диффракціонными кольцами. Даже можно сказать, что чѣмъ больше объективъ трубы, тѣмъ центральная точка изображеніе звѣзды -будетъ меньше. Менѣе яркія звѣзды кажутся просто точками безъ кружковъ вокругъ ядра. Другихъ какихъ нибудь подробностей въ изображеніи звѣзды замѣтить невозможно. Къ подробностямъ развѣ только можно отнести характерную окраску нѣкоторыхъ звѣздъ. Такъ Сиріусъ кажется яркобѣлой звѣздой, Вега имѣетъ синеватый оттѣнокъ, Арктуръ и Альдебаранъ—желтоватый; Бетельгейзе и Проціонъ—оранжеватый. Интересно взглянуть на эти звѣзды въ спектроскопъ. Въ спектроскопѣ получается вмѣсто одной яркой точки - яркая радужная линія, часто прерывистая. При помощи цилиндрическаго стекла эту линію можно расширить въ цвѣтную ленту, и тогда на лентѣ можно замѣтить поперечныя темныя полоски и Фраунгоферовы линіи. Число и расположеніе полосъ въ спектрѣ различныхъ звѣздъ неодинаковы; это служитъ основаніемъ для дѣленія звѣздъ по классамъ. Полагаютъ, что число полосъ въ спектрѣ звѣзды зависитъ отъ температуры раскаленнаго тѣла и, чѣмъ больше полосъ, тѣмъ большій возрастъ звѣзды или, иначе говоря, звѣзда болѣе остыла.

Къ первому классу принадлежатъ наиболѣе яркія бѣлыя звѣзды съ

непрерывнымъ спектромъ и наиболѣе яркою синею и фіолетовою частями его (Рис. 21); изъ полосъ особенно характерны тѣ, которыя можно видѣть въ спектрѣ водорода. Сюда относятся звѣзды: Сиріусъ, Вега, Альтаиръ, Денебъ, Регулъ. Температура этихъ звѣздъ оцѣнивается въ 6000°.

Ко второму классу принадлежатъ желтыя звѣзды и наше Солнце. Именно: Капелла, Арктуръ, Альдебаранъ, Полярная, Поллуксъ. Въ спектрѣ этихъ звѣздъ ясно выступаютъ линіи металловъ, особенно въ желтой и зеленой частяхъ спектра; водородныя линіи ясны, но не столь широки, какъ у звѣздъ I-го класса; синяя и фіолетовая части спектра слабѣе. Температура этихъ звѣздъ считается ниже температуры звѣздъ I класса.



Рис. 21.

Къ третьему классу принадлежатъ красныя звѣзды, α въ Геркулесѣ, β въ Пегасѣ, Бетельгейзе, о въ Китѣ и большая часть перемѣнныхъ звѣздъ. Въ спектрѣ этихъ звѣздъ кромѣ темныхъ линій множество темныхъ полосъ; синяя и фіолетовая части спектра весьма блѣдны.

Температура красныхъ звѣздъ оцѣнивается еще ниже температуры желтыхъ.

Списокъ цвѣтныхъ звѣздъ расположенныхъ по прямому восхожденію.
Координаты даны для 1910 года.

Названіе	Прямое восхожденіе			Склоненіе			Величина	Цвѣтъ.
–Рыбъ	0ч	11м	6с	Сѣв.	25°	18′	7	огненно-красная
—Кассіопеи	0	49	0		69	16.5	8	огненно-красная
α Овна	2	2	6		23	12	2	золотисто-желтая
α Тельца	4	30	45		16	20	1	красно-оранжевая
R Зайца	4	55	31	Юж.	15	0	перем.	алая
Возничаго	6	30	21	Сѣв.	37	40	6	огненно-красная
β Рака	8	11	38		9	28	3.5	красно-желтая
—Дѣвы	12	20	39		1	17	8.3	ярко-красная
γ Волосъ Вероники	12	22	27		28	46	4.8	золотисто-желтая
ε Возничаго	14	41	3		27	27	2.5	
β Малой Медвѣдицы	14	50	57		74	31	2	—
ν^1 Сѣверной Короны	16	25	43		34	0.5	5	оранжевая
ν^2	16	25	51		33	53.5	5	—
α Геркулеса	17	10	33		14	29.5	3.5	—
γ Дракона	17	54	31		51	30	2.3	—
—Лиры	18	29	12		36	55.5	8	ярко-красная
—Орла	18	59	36	Юж.	5	52.5	7.5	огненно-красная
Дракона	19	24	46	Сѣв.	76	24.5	6.5	-
ε Лебедя	20	42	34		33	38.0	2.4	золотисто-желтая

Названіе	Прямое восхожденіе			Склоненіе			Величина	Цвѣтъ.
μ Цефея	21ч	40м	46с		58°	21.0′	4.6	интенсивно красно-оранжевая
Водолея	21	41	52	Юж.	2	49	6.5	красная
—Цефея	21	54	7	Сѣв.	63	8	5.3	огненно-красная
β Пегаса	22	59	25		27	35.7	2.4	золотая
19 Рыбъ	23	41	57		2	59	5.3	красная
R Кассіопеи	23	53	51		50	53	5-12	очень красная.

2. Двойныя и кратныя звѣзды.

Еще большій интересъ представляютъ двойныя звѣзды. Въ нихъ глазъ различаетъ больше разнообразія. Двойными звѣздами называются такія, разстояніе между которыми очень мало. Иногда двѣ звѣзды кажутся съ земли очень близкими просто потому, что онѣ приходятся на одной линіи съ землей, и тогда онѣ называются оптически двойными. Но чаще близость двухъ звѣздъ дѣйствительная, и такія пары называются физически двойными.

Разсмотримъ, какой интересъ могутъ представить такія близкія между собою звѣзды. Отыщемъ Большую Медвѣдицу—извѣстное созвѣздіе состоящее изъ 7 крупныхъ и множества мелкихъ звѣздъ (Рис. 22). Вторая звѣзда въ хвостѣ для лицъ съ хорошимъ зрѣніемъ представляется и безъ помощи трубы двойною. Эту пару называютъ Мицаромъ и Алькоромъ и между ними разстояніе равно 11′ 48′. Такія звѣзды еще не считаются двойными—между ними разстояніе громадное. Но вотъ взглянемъ въ трубу съ небольшимъ увеличеніемъ на Мицара съ Алькоромъ (Рис. 23) и мы увидимъ далеко разставленныя яркія звѣзды: Мицаръ и Алькоръ, и замѣтимъ, что одна изъ нихъ, именно Мицаръ двойная.

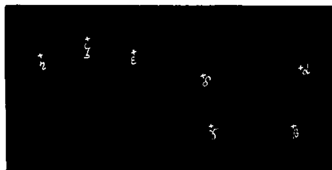


Рис 22.

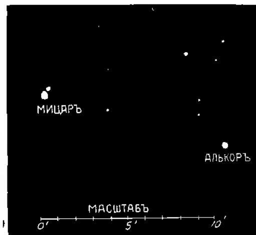


Рис. 23.

Разстояніе между ея составляющими 14″.5. Кромѣ того въ полѣ зрѣнія трубы увидимъ и другія, но мелкія звѣзды. Изъ другихъ извѣстныхъ двойныхъ хороша β въ Лебедѣ. Разстояніе между ея составляющими 34″, хотя это разстояніе считается большимъ, но раздѣлить звѣзды можно только съ помощью трубы. У γ въ созвѣздіи Андромеды разстояніе составляющихъ 10″, у Кастора только 5″.5. Изъ весьма близкихъ паръ легко найти около Веги ε и 5. Пары отстоятъ одна отъ другой на 3′ 27, а составляющія въ каждой парѣ на 2 .5 (Рис. 24).

Такимъ образомъ на двойныхъ звѣздахъ можно научиться оцѣнивать

разстоянія между звѣздами и привыкнуть выражать эти разстоянія въ минутахъ и секундахъ дуги.

Двойныя звѣзды часто служатъ при испытаніи трубы. Чѣмъ лучше труба, тѣмъ болѣе тѣсныя пары она способна раздѣлить.

На двойныхъ звѣздахъ хорошо также можно познакомиться съ понятіемъ „звѣздная величина". Если составляющія двойной звѣзды неодинаковы, то одна больше, а другая меньше. Въ слѣдующихъ парахъ указаны величины составляющихъ.

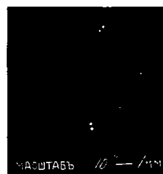


Рис. 24.

Названіе звѣзды.	Величина составляющихъ.		Разстояніе.	Прямое восхожденіе.			Склоненіе.		
β Лебедя	3.0	5.3	34′	19ч	27м	5с	С.	27°	46′
61 Лебедя	5.0—	6.0	20.0	21	2	51		38	18
Полярная	2.0–	8.4	18.0	1	26			88	50
Мицаръ	2.4	4.0	14.5	13	20	18		55	23.5
ζ Оріона	1.0	–7.8	9.5	5	10	13	Ю.	8	18.5
Касторъ	3.0	4.0	5.5	7ч	28м	52с	С.	32°	5′

Среди двойныхъ звѣздъ не мало есть и цвѣтныхъ. Вотъ съ наиболѣе яркимъ оттѣнкомъ двойныя:

Названіе звѣзды.	Величина составляющихъ.		Разстояніе.	Прямое восхожденіе.			Склоненіе. Сѣв.		Цвѣтъ.
β Лебедя	3.0—	5.3	34″	19ч	27м	5с	27°	46′	Желтов. и голуб.
γ Андромеды	2.2—	5.0	10.0	1	58	22	41	52	Оранж. и синяя.
12α Гончихъ Собакъ	3.2	5.7	20	12	51	50	38	48	Желтая и лилов.
24 Волосъ Вероники	4.7	6 0	21	12	30	30	18	52	Зол.-желт. и гол.
η Персея	4.0	–8.0	28	2	43	44	55	32	Зол.-желт. и гол.
γ Дельфина	4.0	5.7	11.0	20	42	28	15	48	Бл. красн. и зел.
95 Геркулеса	5.0—	5.2	6.0	17	57	27	21	35	Красн. и зол.-жел.
η Кассіопеи	4.0	7.5	5.2	0	43	34	57	21	Желт. и пурпур.
α Геркулеса	3.0–	5.5	4.7	17	10	32	14	29.5	Оранж. и голубов.
ξ Волопаса	4.6	6.7	3.9	14	46	27	19	27.5	Желт. и краснов.
γ Льва	2.2—	3.4	3.3	10	14	41	20	18	Зол. желт. и зел желтая.

Если между двумя звѣздами разстояніе дѣйствительно невелико, то черезъ большой промежутокъ времени можно замѣтить нѣкоторое измѣненіе, какъ въ ихъ взаимномъ разстояніи, такъ и въ ихъ положеніи. Оказывается, что такія звѣзды движутся около общаго центра тяжести. Если одну изъ звѣздъ счесть за главную, то другая будетъ описывать эллипсъ, въ одномъ изъ фокусовъ котораго будетъ помѣщаться главная звѣзда.

Такъ въ двойной звѣздѣ γ въ созвѣздіи Дѣвы, спутникъ совершаетъ свой оборотъ въ 185 лѣтъ (Рис. 25). Обѣ звѣзды третьей величины. Спутникъ въ двойной ξ Большой Медвѣдицы совершаетъ оборотъ въ 61 годъ. (Рис. 26). Величина ея составляющихъ 4 и 5.

ζ Геркулеса, величины составляющихъ которой 3 и 6, совершаетъ оборотъ въ 34[1], года (Рис. 27).

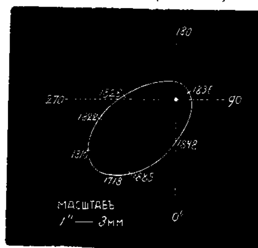


Рис. 25.

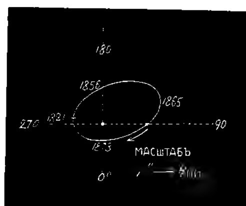


Рис. 26.

Вопросъ о путяхъ, по которымъ движутся звѣзды, сильно осложняется, если вмѣсто двухъ звѣздъ физически связаны будутъ три или болѣе.

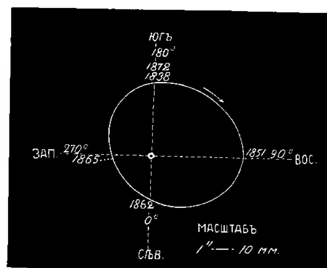


Рис. 27.

Только въ томъ случаѣ, когда одно изъ трехъ или многихъ тѣлъ будетъ несравненно больше всѣхъ остальныхъ, какъ это мы видимъ въ солнечной системѣ, въ системѣ Юпитера или Сатурна, задача рѣшается довольно легко. Если же составляющія системы приблизительно одинаковы или не очень разнятся, нѣтъ возможности указать впередъ характеръ движенія каждаго тѣла. Такая задача —задача о трехъ тѣлахъ— еще не рѣшена.

Изъ кратныхъ звѣздъ доступны слѣдующія:

Названіе	Прямое восхожд.	Склоненіе	Величины составляющихъ	Разстоянія
ψ Кассіопеи	1ч 19м	–67° 39'.5	A— 5	A и B—29".
			B— 9.7	A и C -26"
			C 10.6	B и C—2·7'
—Персея	1 44	–47 28	A 6.5	A и B 2
			B 7.2	A и C 20
			C 8.7	
14 Возничаго	5 10	–32 35	A 5.1	A и B 14.7
			B 7.5	A и C 11.6
			C- 11	
Трапеція Оріона	5 31	5 29	A— 7.1	A и B— 8.6
			B 7.9	A и C -12.9
			C 4.9	A и D—21.5
			D . 6.8	

Названіе	Прямое восхожд.	Склоненіе	Величины составляющихъ	Разстоянія
σ Оріона	5ч 35м	2° 41'	A= 3.9	A и B –11
			B= 9.5	A и C 12.8
			C= 6.8	A и D—41.6
			D= 6.3	
11 β Единорога	6 24	— 6 56	A— 5.7	
			B 5.5	B и C— 5.2
			C 6.1	A и B— 7.4
			D 12	D и A –25.8
5 Единорога	6 36	– 9 58.5	A = 5.2	A и B - 3
			B - 8.7	A и C– 16·2
			C—11	
12 Рыси	6 39	—59 32	A – 5.7	A и B - 1.6
			B= 6.4	A и C – 8.6
			C= 8	
ξ Скорпіона	16 0	10 57	A— 2.7	A и B - 1.2
			B 5.4	AB и C— 7.3
			C= 7.5	
σ Сѣв. короны	16 11	+34 5.5	A= 5.8	A и B— 3.5
			B - 6.7	A и C -56
			C—10.7	
ν Лебедя	21 14	–34 35	A= 4.5	A и B—15
			B –10	A и C—21.3
			C –10	
8 Ящерицы	22 32	+39 7	A – 6	A и B—22
			B - 7	B и C –28
			C—10.3	B и D—67
			D— 8.7	A и D—82
— Кассіопеи	23 26	+ 58 3	A— 5	A и B –75.7
			B - 7.4	A и D—67.3
			C— 8.8	A и F -43.3
			D— 9.5	A и G— 1 6
			E— 9.7	B и C 1.4
			F— 9.8	D и E–10.3
			G— 9.	

3 Звѣздныя скопленія.

Отъ кратныхъ звѣздъ прямой переходъ къ звѣзднымъ скопленіямъ или звѣзднымъ кучамъ. Есть такія звѣздныя скопленія, которыя доступны и невооруженному глазу. Таковы—Плеяды. Близорукому человѣку Плеяды кажутся туманнымъ пятномъ; человѣкъ съ нормальнымъ зрѣніемъ различаетъ 6 7 звѣздъ; при очень хорошемъ зрѣніи можно насчитать ихъ до 14, а въ трубу въ 81 мм. діаметра можно насчитать до 150. Плеяды очень красивы, если ихъ разсматривать при маломъ увеличеніи въ темную ночь. (Рис. 28).

Звѣзды въ Плеядахъ очень яркія и далеко отстоятъ одна отъ другой. Другія звѣздныя скопленія невооруженному глазу представляются п. б. ч.

туманными пятнами. Въ трубу многія изъ нихъ сразу представляются скопленіями звѣздъ и доставляютъ прекрасное зрѣлище. Таковы h и χ Персея.



Рис. 28.

Звѣздное скопленіе въ Геркулесѣ (Рис. 29) интересно тѣмъ, что въ немъ звѣзды мелки и сидятъ очень тѣсно: только при значительномъ увеличе-



Рис. 29.

ніи можно ихъ раздѣлить. Наибоѣле интересныя скопленія можно отыскать по слѣдующимъ указаніямъ.

Названіе	Прямое восхожденіе		Склоненіе	
Въ Кассіопеѣ	1ч	27м	Сѣв. 60°	12.5'
Персеѣ h	2	13	56	44
χ	2	16	56	42
Персеѣ	2	36	42	24
Тельцѣ Гіады	4	15	15	25
Возничемъ	5	30	34	4.5
—	5	46	32	31
-	5	22	35	45.5
Единорогѣ	6	26.5	5	1
-	6	27.5	4	56

Названіе	Прямое восхожденіе		Склоненіе	
Въ Близнецахъ	6ч	9м	24°	20'
Ракѣ —Ясли	8	51	12	12
Геркулесѣ	16	39	36	38
—	17	14	43	15
Орлѣ	19	03	4	4.5
Лисицѣ	20	8	26	13

Разсматривать звѣздныя кучи необходимо въ темные вечера. При лунѣ или въ сумерки онѣ много теряютъ.

4. Туманности.

Такія-же условія требуются и для наблюденій надъ туманностями. Вообще туманности доступны очень сильнымъ трубамъ. Только нѣсколько туманностей хорошо видны и въ средней величины трубы, таковы.

Туманность въ созвѣздіи Оріона, видимая въ сѣверномъ полушаріи зимою въ декабрѣ, январѣ и февралѣ. Это самая большая и яркая туманность, видимая у насъ. Въ этой туманности ясно выступаютъ 4 звѣзды составляющія трапецію Оріона. (Рис. 30).

Пр. в—5ч 29.5м; С — 5°28.5'

Туманность Андромеды видна у насъ большую часть года высоко, зимою -совсѣмъ въ зенитѣ. Она замѣтна даже и невооруженному глазу. Она простирается на $1\frac{1}{2}$° въ длину и на 1° въ ширину. (Рис. 31)

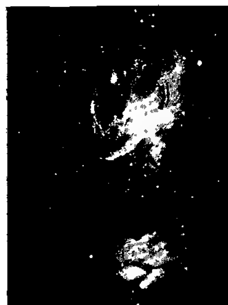


Рис. 30.



Рис. 31.

Пр. в. -0ч 37.5м; С= — 40°41'

Кольцеобразная туманность въ созвѣздіи Лиры по размѣрамъ не больше диска Юпитера. Ея координаты: Пр. в.=18ч 49м и С — + 32°55'

Большая неправильной формы туманность проходитъ по созвѣздію Лебедя. Пр. в.—20ч 42м; С=30°24'.

Въ Большой Медвѣдицѣ есть слѣдующія туманности:

удлиненной формы: Пр. в. —9ч 48м; С - 69°29

планетарная туманность: Пр. в—11ч 10м; С - + 55° 30'

Въ Лисицѣ (туманность Думбеля): Пр. в —19ч 54м; С= + 22° 24 5.

Вотъ нѣсколько туманностей, доступныхъ для описаннаго здѣсь рефрактора. Множество другихъ туманностей открыто и сфотографировано только съ помощью очень большихъ трубъ. При этомъ многіе предметы, считавшіеся до того времени туманностями, оказались звѣздными кучами. Въ большія трубы бываетъ видно и строеніе туманности, напр., спиральное и проч.

5. Планеты. До сихъ поръ разсматривались по преимуществу такія свѣтила (звѣзды), разстоянія до которыхъ отъ солнца и земли настолько велики, что нельзя различить размѣровъ самихъ свѣтилъ. Переходя къ планетамъ или тѣламъ солнечной системы, прежде всего надо сказать, что эти тѣла настолько близки къ землѣ и солнцу, что, во первыхъ, можно замѣтить ихъ видимые размѣры, и, во вторыхъ, втеченіе нѣсколькихъ вечеровъ можно прослѣдить за ихъ движеніемъ. Самое названіе планеты получили въ отличіе отъ звѣздъ. Еще въ очень отдаленныя времена была замѣчена разница между неподвижными звѣздами и „блуждающими“ —планетами. Въ древности были извѣстны слѣдующія пять планетъ: Меркурій, Венера, Марсъ, Юпитеръ и Сатурнъ. Современемъ и Земля была поставлена въ число этихъ планетъ. Затѣмъ съ помощью трубы были открыты двѣ большія планеты Уранъ и Нептунъ и множество (болѣе 500) мелкихъ планетъ, названныхъ астероидами за то, что онѣ похожи на звѣзды. Послѣднія такъ малы, что въ трубу онѣ кажутся точками, какъ и звѣзды.

Таблица разстояній, временъ обращенія, размѣровъ и массъ для планетъ солнечной системы.

Изъ астероидовъ здѣсь взяты только 4 наиболѣе замѣтные.

Планеты.	Среднее разстояніе отъ солнца въ милліонахъ верстъ.	Среднее разстояніе отъ солнца, считая разстояніе земли отъ солнца за единицу.	Звѣздный оборотъ.	Угловой діаметръ, видимый съ земли, въ секундахъ.	Діаметръ планеты въ верстахъ.	Средняя плотность Во сколько разъ тяжеле воды въ томъ-же объемѣ.	Масса. Если масса земли 1.
1 Меркурій	54	1/3	сутокъ 88	5″—13″	4500	6.4	0.06
2 Венера	101	3/4	225	11″—67″	11900	4.8	0.8
3 Земля	139	1	365		11960	5.6	1
4 Марсъ	212	1 1/2	688	4″—25″	6380	4	0.1
5 Веста	328	2.4	1326	какъ звѣзда 6-ой велич.	362		
6 Юнона	371	2.7	1592	вел. 9-ой			
7 Церера	385	2.8	1681	7-ой	753		
8 Паллада	388	2.8	1685	8-ой	455		
9 Юпитеръ	725	5.2	лѣтъ 12	32″—50″	132300	1.3	300
10 Сатурнъ	1056	9.5	29 1/2	14″—20″	112200	0.7	92
11 Уранъ	2673	19	84	4″	50620	1.2	13.5
12 Нептунъ.	4188	30	165	3″	45370	1.7	16.5

Описаніе планетъ начнемъ съ **Нептуна**, наиболѣе удаленнаго отъ солнца. Въ трубу Нептунъ представляется звѣздой 8-ой величины, простымъ глазомъ онъ не виденъ; его можно увидѣть въ трубу, діаметръ объектива которой не менѣе 75 мм. За послѣдніе годы онъ находился въ созвѣздіи Близнецовъ. Въ зимніе мѣсяцы его не трудно найти съ помощью раздѣленныхъ круговъ рефрактора. Если справиться въ Англійскомъ „Морскомъ ежегодникѣ“ „Nautical Almanac“ о его положеніи, т. е. взять его склоненіе и прямое восхожденіе и отсчитать по кругамъ, то труба будетъ направлена на планету, отличить которую отъ звѣзды уже не трудно. Планета обладаетъ небольшимъ, но всетаки замѣтнымъ дискомъ. Передвиженіе Нептуна незначительно: въ мѣсяцъ онъ передвигается по склоненію не болѣе 7 , а по прямому восхожденію не болѣе 5-ти.

Уранъ можетъ быть виденъ и простымъ глазомъ, такъ какъ представляется звѣздой 6-ой величины. Въ трубу легко замѣтить его дискъ, но другихъ подробностей на немъ не видно. Въ 1908-омъ году Уранъ находится въ созвѣздіи Стрѣльца. Склоненіе его южное– 22° и потому онъ не подымается высоко надъ нашимъ горизонтомъ. Съ января до конца апрѣля его вовсе не видно. Лѣтомъ и осенью онъ еще можетъ быть найденъ съ помощью склоненія и прямого восхожденія. Спутники его, также какъ и у Нептуна, доступны только для большихъ трубъ. Что-же касается движенія Урана, то оно болѣе замѣтно чѣмъ у Нептуна: въ сутки по склоненію Уранъ перемѣщается до 12″ и по прямому восхожденію въ сутки до 10^s.

Сатурнъ -одна изъ самыхъ интересныхъ планетъ, видимая простымъ глазомъ какъ звѣзда 1-ой величины. За послѣдніе годы Сатурнъ былъ виденъ осенью. Положеніе его было достаточно благопріятное для наблюденій; его южное склоненіе составляло около 3° и въ 1908-мъ году онъ находился въ созвѣздіи Рыбъ.

Даже въ небольшую трубу въ 2 1/2 дм. ясно видно кромѣ диска въ 17 секундъ еще кольцо. Въ трубу Лиговской обсерваторіи можно замѣтить темное пространство, отдѣляющее кольцо отъ планеты, а при благопріятныхъ условіяхъ можетъ быть и дѣленія кольца (Рис. 32). Полосы на планетѣ выступаютъ отчетливо, видно также нѣсколько спутниковъ. Всѣхъ ихъ теперь открыто 9, но многіе очень малы и только одинъ всегда виденъ очень ясно. Въ 1907-мъ году земля была въ плоскости кольца и его тогда было почти не видно, что показываетъ, что толщина кольца незначительна. На рисункѣ 32 Сатурнъ представленъ въ трехъ положеніяхъ. Среднее положеніе относится къ 1907 году и повторится въ 1922-мъ году; нижнее положеніе будетъ въ 1915-омъ году, а верхнее положеніе – въ 1929. Рис. 33 представляетъ весь путь Сатурна вокругъ солнца (орбиту) и освѣщеніе его колецъ въ зависимости отъ наклона оси Сатурна къ орбитѣ.

Юпитеръ за послѣдніе годы былъ хорошо виденъ въ Петербургѣ зимою благодаря большому сѣверному склоненію (+23°). Онъ былъ ярче звѣздъ первой величины и поднимался высоко надъ горизонтомъ. Его видимые

размѣры мѣнялись отъ 32″ до 47″. На поверхности его видны полосы и пятна, повидимому, составляющія постоянную облачность. Есть много основаній думать, что Юпитеръ еще горячее тѣло. Наибольшій-же интересъ

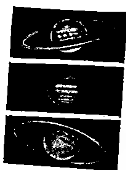


Рис. 32.

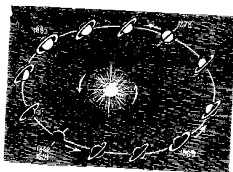


Рис. 33.

представляетъ движеніе его четырехъ спутниковъ. Ихъ открылъ еще Галилей. Въ слѣдующей таблицѣ приведены: массы, размѣры, разстоянія отъ центра Юпитера и время обращенія этихъ четырехъ спутниковъ.

№№	Масса въ милліонныхъ частяхъ массы Юпитера	Размѣры въ верстахъ	Разстояніе отъ центра Юпитера	Время обращенія вокругъ Юпитера			Кажутся звѣздами величины.
I	17	3570	404200 в.	1д	10ч	28м	6·2
II	23	3100	641830	3	13	14	6·3
III	88	5450	1022720	7	3	43	5·8
IV	42	4135	1799160	16	16	32	6·6

Если прослѣдить за расположеніемъ спутниковъ Юпитера втеченіи нѣсколькихъ вечеровъ, то легко можно замѣтить перемѣщенія ихъ. Въ Англійскомъ Морскомъ Ежегодникѣ даются положенія спутниковъ на каждый день

Дни — Западъ — Востокъ

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Рис. 34.

втеченіе всего періода видимости Юпитера. Рисунокъ 34 взятъ изъ этой книги за январь 1907 года для 12 часовъ ночи и представляетъ ихъ такъ, какъ они видны въ трубу, т. е. въ перевернутомъ видѣ. Изъ этого чертежа

видно, напримѣръ, что 3-го января всѣ спутники были къ западу отъ планеты, а 11-го—къ востоку. 7-го и 13-го третій и первый спутникъ проходили передъ дискомъ Юпитера, а 5-го и 11-го первый и второй спутники заходили за дискъ Юпитера или были въ тѣни его. Такъ какъ эта книга выходитъ впередъ на нѣсколько лѣтъ, то не трудно прослѣдить всѣ такія явленія, тѣмъ болѣе, что тамъ можно найти указанія не только на моментъ (время) явленія, но также и на мѣсто, гдѣ надо искать появленіе или исчезновеніе спутника. Юпитеръ со спутниками—одинъ изъ самыхъ благодарныхъ предметовъ для наблюденія.

Астероиды. Между Юпитеромъ и Марсомъ обращаются вокругъ солнца болѣе 500 малыхъ планетъ—„астероидовъ“. Изъ нихъ четыре: Веста, Юнона, Паллада и Церера крупнѣе другихъ, и ихъ движеніе изучено достаточно хорошо, такъ что въ „Nautical Almanac“ можно найти ихъ координаты (склоненіе и прямое восхожденіе), по которымъ уже не трудно отыскать и самыя планеты. Въ трубу онѣ представляются звѣздами 6, 7 и 8-ой величины и ничего интереснаго не представляютъ, кромѣ замѣтнаго передвиженія среди звѣздъ, что можно замѣтить только втеченіе двухъ или трехъ вечеровъ.

Марсъ представляется невооруженному глазу красноватой звѣздой 1-ой величины. Онъ отстоитъ отъ солнца въ среднемъ на 1,5 земныхъ разстоянія, иногда приближаясь къ нему до 1.38 земного разстоянія, иногда удаляясь отъ него до 1.67 той же величины. Въ благопріятныхъ условіяхъ для наблюденія въ трубу, т. е. когда онъ очень приближается къ землѣ, бываетъ рѣдко. Послѣднее такое приближеніе было лѣтомъ 1907 года. Но южное склоненіе его доходило до 28°, отчего онъ долженъ былъ быть хорошо виденъ въ южномъ полушаріи, а у насъ онъ оставался невысоко надъ горизонтомъ и потому былъ виденъ плохо. Марсъ въ это время представлялся дискомъ въ 25″. Самое большее, что можно на немъ замѣтить въ трубу небольшой силы—полярныя бѣлыя пятна, признаваемыя за снѣга (Рис. 35). Что-же касается до подробностей, описываемыхъ въ популярныхъ изданіяхъ, то эти подробности бывали видны только отдѣльными лицами при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ, напримѣръ, въ Италіи въ Миланѣ, гдѣ небо славится чистотою, и съ сильными инструментами. Такой большой предметъ, какъ Ладожское озеро, показался бы намъ точкою. Спутники Марса въ нашу трубу тоже не видны. Когда солнце находится въ сторонѣ отъ линіи, соединяющей землю и Марса, то на Марсѣ одинъ край неосвѣщенъ, и съ земли виденъ небольшой ущербъ фаза Марса.



Рис. 35.

Венера—очень интересный предметъ для наблюденія. Она бываетъ видна то по утрамъ, то по вечерамъ и свѣтитъ ярче всѣхъ звѣздъ и Юпитера. Венеру лучше наблюдать днемъ въ трубу при солнцѣ, когда она высоко на небѣ. Вечеромъ она бываетъ низко надъ горизонтомъ и вслѣдствіе большой яркости бываютъ плохо видны ея очертанія. Интересъ представляютъ фазы Венеры, настолько похожія на фазы луны, что многіе, видящіе ее въ первый разъ, думаютъ, что видятъ луну. Фазы Венеры объ-

ясняются очень легко. Орбита Венеры находится между орбитой земли и солнцемъ: ея орбита меньше земной. Когда Венера въ положенiи (1) (Рис. 36), то съ земли виденъ весь ея дискъ въ 11"; послѣ этого на поверхности Венеры съ лѣвой стороны, а если смотрѣть въ трубу, то съ правой можно замѣтить ущербъ (2). Венера становится видимой у насъ по вечерамъ сейчасъ послѣ заката солнца. Ущербъ день ото дня становится больше, сперва достигая (5) половины диска. Въ этомъ положенiи Венера похожа на Луну въ послѣдней четверти. Въ положенiи 7-омъ виденъ только узкiй серпъ ея. Дiаметръ Венеры при этомъ все время растетъ, достигая 67 секундъ. Въ послѣднiй день видимости Венеры тонкiй узкiй серпъ ея охватываетъ больше половины ея окружности, что объясняется присутствiемъ на Венерѣ атмосферы, въ которой преломляется свѣтъ. Въ положенiи 8-омъ Венера обращена къ намъ своей неосвѣщенной стороной. Въ такомъ положенiи она иногда проходитъ передъ дискомъ солнца. Послѣ этого у Венеры снова появляется узкiй серпъ (положенiе 9-ое), но уже съ другой стороны въ трубу серпъ будетъ справа, и Венера будетъ видима по утрамъ. Въ положенiи 11-омъ Венера видна въ трубу, какъ луна въ первой четверти. Одно появленiе Венеры въ той же фазѣ послѣ другого происходитъ черезъ каждые 584 дня. Снова Венера появится по вечерамъ съ октября 1909 года; ея наибольшее удаленiе будетъ около 20 ноября, а прекратится видимость ея къ февралю 1910 года. Затѣмъ слѣдующее появленiе будетъ въ iюнѣ 1911 года, а исчезновенiе около 10 сентября 1911 года.

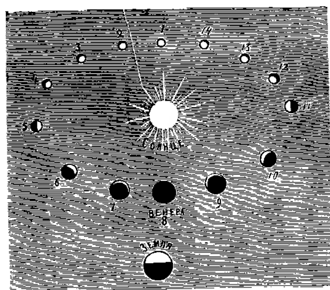
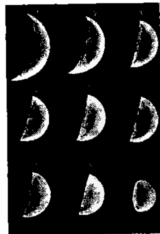


Рис. 36.

Рисунокъ 37 представляетъ девять изображенiй Венеры въ томъ видѣ, какъ она представляется въ трубу въ перiодѣ ея утренней видимости. На ея поверхности бываютъ замѣтны лишь неясныя пятна. Изображенiе 1-ое соотвѣтствуетъ девятому изображенiю рисунка 36-го, 6-ое одиннадцатому, а 9-ое — четырнадцатому.


Рис. 37.

Меркурiй, какъ внутренняя, наиболѣе близкая къ солнцу, планета, всегда бываетъ недалеко отъ солнца и виденъ поэтому по вечерамъ черезъ полчаса послѣ заката или по утрамъ передъ восходомъ. Для его наблюденiй требуется ясное, чистое небо. Онъ появляется въ сравнительно благопрiятныхъ условiяхъ т. е. при своемъ наибольшемъ удаленiи отъ солнца приблизительно черезъ каждые четыре мѣсяца. Подробностей на его поверхности усмотрѣть нельзя никакихъ, но замѣтить такiя же, какъ и у Венеры,

фазы нетрудно. Въ 1914-омъ году 6-го ноября Меркурiй пройдетъ передъ солнцемъ.

6. Луна. Изъ всѣхъ предметовъ, доступныхъ наблюденiю, луна — самый лучшiй. Даже въ плохiя трубы Луна видна хорошо. Но для наблюденiя луны все таки требуются условiя. Луну слѣдуетъ наблюдать, когда она высоко надъ горизонтомъ и лучше, если она далека отъ полнолунiя. Вся луна представляетъ страну, гдѣ нѣтъ атмосферы, а слѣдовательно и облаковъ — тамъ всегда ясная погода. Поэтому поверхность обращенной къ намъ стороны луны изучена лучше, чѣмъ страны центральной Африки или Азiи. Рисунокъ 38 представляетъ фотографiю луны въ послѣдней четверти, какъ она видна въ трубу, т. е. въ перевернутомъ видѣ: вверху — югъ, внизу сѣверъ, направо — востокъ, налѣво — западъ. Тамъ, гдѣ луну освѣщаетъ солнце, должна быть высокая температура, гдѣ солнца нѣтъ — долженъ быть морозъ. На лунѣ много горныхъ странъ. Ровныя мѣста на поверхности луны въ прежнiя времена были названы морями. Этотъ терминъ сохранился и теперь вмѣстѣ съ другими: „озеромъ" и „болотомъ", хотя воды на лунѣ по всей вѣроятности нѣтъ. Горныхъ цѣпей на лунѣ мало. Въ большинствѣ случаевъ горы имѣютъ видъ колецъ (Рис. 39) или вѣнковъ. Если эти кольца или вѣнки очень велики ихъ называютъ цирками, если — малы, то кратерами. Высота горъ по большей части считается надъ внутенней поверхностью, гдѣ нерѣдко глазъ усматриваетъ центральную горку. Убѣдиться въ томъ, что мы видимъ дѣйствительно горы, не трудно, если мы обратимъ вниманiе на длину тѣней, которая все время мѣняется сообразно съ высотой солнца надъ горами. Кромѣ того тѣни, которыя мы видимъ до полнолунiя съ одной стороны горъ, послѣ полнолунiя исчезаютъ,

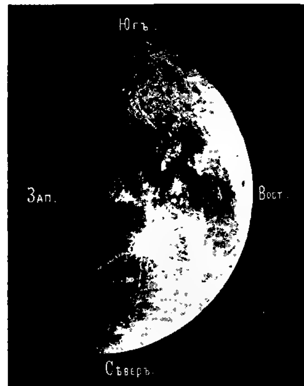


Рис. 38.


Рис. 39.

а вмѣсто нихъ появляются тѣни съ другой стороны. Если разсматривать луну при небольшомъ увеличеніи, то можно сразу замѣтить, что въ серединѣ луны цирки круглы, а по краямъ—овальны (Рис. 40) и притомъ тѣмъ рѣзче выражена овальность, чѣмъ цирки ближе къ краю луны. Это явленіе не случайное, оно служитъ лучшимъ доказательствомъ того, что луна не плоская, а выпуклая. Изъ другихъ подробностей на поверхности луны интересны борозды, особенно около цирковъ Гигинуса и Геродота. Ихъ происхожденіе пока еще не объяснено, но онѣ природныя. Въ полнолуніе видны прямыя свѣтлыя полосы, какъ лучи, расходящіяся отъ нѣкоторыхъ крупныхъ цирковъ, именно, отъ цирковъ Коперника, Тихо и Кеплера. Эти полосы—не возвышенныя мѣста, а просто, повидимому, изъ другого матерьяла, который отсвѣчиваетъ иначе, чѣмъ остальная поверхность. Луна всегда обращена къ землѣ одной стороной, и эта сторона въ большей своей части покрыта горами. Если прослѣдить за освѣщеніемъ луны съ перваго же вечера послѣ новолунія, то можно изучить въ 14 вечеровъ всю лунную поверхность. Лучше всего видны подробности на границѣ свѣта и тѣни—тамъ, гдѣ на поверхности луны восходитъ солнце. Тогда высокія горы отбрасываютъ въ долины длинныя тѣни, и по длинѣ этихъ тѣней можно судить о высотѣ горъ.



Рис. 40.

Дальше перечислены видимые на лунѣ предметы по днямъ по мѣрѣ ихъ появленія въ лучахъ солнца. При нѣкоторыхъ изъ цирковъ указаны діаметръ —д—въ километрахъ (километръ на 31 саж .меньше версты) и высота —в – въ метрахъ (1 метръ=1.4 аршина).

Во второй вечеръ послѣ новолунія видны:

Цирки: Гумбольдъ, Кондорсе и Гауссъ (д— 177).

Горная цѣпь: Лейбницъ (в=7600).

На третій:

Цирки: Фурнерій, Петавій (Рис. 40, верхній), Венделинъ (Рис. 40, средній), Лангренъ (Рис. 40, нижній), Клеомедъ (д— 120), Геминусъ (д=84), Мессала (д=105), Эндиміонъ (д=120) и Страбонъ (д=50).

Море опасностей и море плодородія.

На четвертый:

Цирки: Фабрицій (д=89; в -2600), Гуттенбергъ, Тарунцій (д=67; в -1100), Проклъ (д=28; в—2500), Макробій (д—63; в=4000), Геркулесъ (д 70; в—3500).

Горная цѣпь—Тавръ (в=2746).

Море спокойствія (Рис. 39, внизу), озеро смерти и озеро сновидѣній.

На пятый:

Цирки: Пикколомини (д—93; в -5000), Фракасторъ (в -2000 -3000), Ѳеофилъ (д 100; в—5000), Кириллъ и Екатерина (Рис. 39 справа отъ моря Нектара), Маскелинъ (д—28; в=1400), Витрувій (д -28), Плиній (д 49) и Посидоній (д 100).

Горная цѣпь—Алтай (в—4047).

Море Нектара (Рис. 39 -вверху) озеро смерти и сновидѣній.

На шестой:

Цирки: Баконъ (в—4300), Сакробоско (в -3800), Пуассонъ (в -2300), Альманонъ (д 56; в 1800), Абулфеда (д=63: в—3000), Деламбръ, Менелай, Манилій (д=40; в 2400), Калиппъ (д=28; в--2500), Евдоксъ (д—70; в -5000) и Аристотель (д 81; в 3300).

Горныя цѣпи: Гемусъ (в -2021) и Кавказъ (в—5567).

Море ясности, море холода.

Въ седьмой (первая четверть)·

Цирки: Курцій –самый высокій (в=8850), Вернеръ (д 70; в -5000), внутри послѣдняго гора (в -1500). Арзахель (д -100). Альбатегній (д -100; в=6000—7000), Альфонсъ (д—136 съ горою внутри в—1200), Гиппархъ (д—140). Птоломей (д 185), Гершель (д—40; в -3000). Эратосѳенъ (д -56; в -3000), Автоликъ (д—35; в—2800), Архимедъ (д 80). Аристиллъ (в 2800 — 3500), Платонъ (д 96; в 2300).

Горныя цѣпи: Апеннины (в—5500) и Альпы (в -3617).

Равнины: море тумановъ, срединный заливъ, облачное болото, море холода.

На восьмой:

Цирки: Клавій (д=227), Лонгомонтанъ (д—140:в 4200), Тихо (д 87; в -5000). Ландсбергъ (д=42; в=2200), Коперникъ (д=88; в -3600), Питеасъ (д 18; в—1600). Тимохарисъ (д 35; в =2500), Платонъ (д—96).

Равнины: море облаковъ, море дождей и море холода.

На девятый:

Цирки: Шейнеръ (д—105), Шиллеръ, Гайнцель ,(д—84). Рамсденъ (д=21), Капуанусъ, Энке, Эйлеръ (д—28; в 2000), Кондаминъ (д=35).

Горныя цѣпи: Рифеи (в —4170), Карпаты (в=1940).

Равнины: море дождей, заливъ радуги.

На десятый:

Цирки: Кавендишъ (д=49), Гассенди (д 87; в —2000-- 3000), Флемстидъ (д=96), Кеплеръ (д -35; в=2000—3000), Аристархъ и Геродотъ.

Равнины: море влажности, заливъ радуги, океанъ бурь.

На одиннадцатый:

Цирки: Фокилидъ (в -4500), Варгентинъ (д -87). Шикардъ, Віета (в -3300 -4600), Марій (д—30), Рейнеръ (д -31; в=3110).

Равнины: Океанъ бурь, заливъ росы.
На двѣнадцатый:
Цирки: Піацци, Лагранжъ (д=140), Лорманъ (д=42), Гевелій (д=113), Кавалерій (д=63; в=3000), Пиѳагоръ (в=5300).
Океанъ бурь и заливъ росы.
На тринадцатый:
Цирки: Ингирами (д=91), Риччіоли, Бриггъ (д=49), Лихтенбергъ, Жераръ и Репсольдъ.
Горныя цѣпи: Кордильеры (в=3900).
На четырнадцатый:
Цирки: Буваръ (д=140), Ольберсъ, Васко де Гама (д=77).
Горная цѣпь: Дорфель (в=7600) и д' Аламберъ (в=5850).

Затѣмъ наступаетъ полнолуніе, и всѣ тѣни исчезаютъ на поверхности луны. Послѣ полнолунія начинается ущербъ съ правой стороны луны (въ трубѣ—съ лѣвой) и тѣ мѣста, которыя были освѣщены раньше другихъ послѣ новолунія, первыми попадутъ въ тѣнь послѣ полнолунія. Словомъ, порядокъ въ освѣщеніи предметовъ при закатѣ солнца сохранится такой же, какъ и при восходѣ солнца. Всѣ горы будутъ послѣдовательно освѣщаться, только—съ другой стороны.

Перечисленныя здѣсь подробности на поверхности луны далеко не исчерпываютъ всѣхъ видимыхъ предметовъ. Перечень ихъ былъ-бы слишкомъ великъ. Если бы понадобилось найти названіе любого мѣста на лунѣ, то лучше всего воспользоваться имѣющимся въ Лиговской обсерваторіи рельефнымъ луннымъ глобусомъ работы von Lade. При глобусѣ имѣется приспособленіе для быстраго отысканія названія, а также объяснительный текстъ съ алфавитнымъ указателемъ именъ. Въ текстѣ описаны интересныя подробности многихъ видимыхъ предметовъ. Кромѣ того при обсерваторіи имѣется большой атласъ профессора Вейнека съ большими фотографіями всей поверхности луны въ цѣломъ и по частямъ въ большомъ маштабѣ работы многихъ извѣстныхъ обсерваторій.

7. Солнце. Наблюденія надъ поверхностью солнца требуютъ очень небольшой трубы, снабженной приспособленіями для уменьшенія яркости свѣта. Къ такимъ приспособленіямъ относятся дымчатыя темныя стекла. Одни изъ этихъ стеколъ навинчиваются на окуляръ, другія вставляются на пути между объективомъ и окуляромъ. Есть еще пластинка для постепеннаго ослабленія солнечнаго свѣта; она склеена изъ двухъ клиньевъ темнаго и свѣтлаго; если пропустить свѣтъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ темное стекло тонко, то солнце будетъ казаться очень яркимъ. Передвинувъ пластинку такъ, чтобы между глазомъ и окуляромъ пришлась болѣе толстая часть темнаго стекла, мы тѣмъ самымъ ослабимъ доступъ солнечнаго свѣта къ глазу.

Казалось-бы, что благодаря громадной яркости солнца можно примѣнять и большія увеличенія, но отъ массы солнечнаго тепла сильно нагрѣвается воздухъ въ трубѣ и портитъ изображенія. Поэтому примѣняютъ окуляры, увеличивающіе не болѣе какъ въ 150 разъ. Прежде всего изъ подробностей на поверхности солнца замѣчаются пятна. Въ нихъ глазъ усматриваетъ темную центральную часть и полутѣнь, окружающую первую.

Рис. 41. Центральная темная часть пятна лежитъ глубже; полутѣнь представляетъ склоны этого углубленія. Слѣдя втеченіе нѣсколькихъ дней подрядъ за формой и положеніемъ пятенъ, можно замѣтить, какъ на краю солнца пятно сокращается по сравненію съ его размѣрами въ центрѣ солнечнаго диска (Рис. 42). Это служитъ лучшимъ доказательствомъ шарообразности солнца. Передвиженіе солнечныхъ пятенъ отъ одного края солнца къ другому свидѣтельствуетъ о вращеніи самого солнца около оси; полный оборотъ оно совершаетъ въ 27 сутокъ.

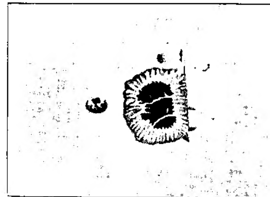


Рис. 41.

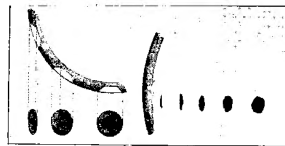


Рис. 42.

Грануляцію на поверхности солнца (Рис. 43) замѣтить удается не часто. Приходится выжидать такого момента подолгу. Около пятенъ иногда (Рис. 44) замѣтны свѣтлые разводы—факелы, которые часто бываютъ на краю солнца вмѣстѣ съ изверженіями—протуберанцами. Послѣдніе бываютъ видны во время затменій или при помощи спектроскопа. Спектроскопъ даетъ возможность изучить и составъ солнца. Въ спектрѣ солнца хорошо видны тонкія фраунгоферовы линіи. Впрочемъ вовсе нѣтъ надобности привинчивать спектроскопъ къ трубѣ и смотрѣть на солнце. Если просто смотрѣть въ спектроскопъ и безъ помощи трубы и даже не наводить на солнце, а просто на ярко освѣщенную бѣлую бумагу, то можно также ясно видѣть спектръ и темныя линіи, его пересѣкающія.

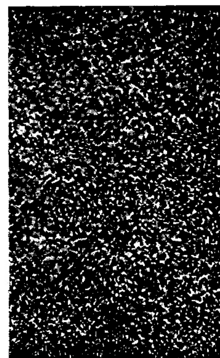


Рис. 43.

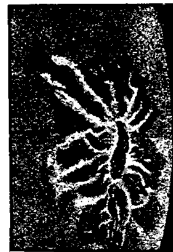


Рис. 44.

ГЛАВА IV.

Различныя пособія, къ которымъ приходится прибѣгать для отысканія звѣздъ, туманностей, планетъ и проч.:

1. **Подвижная карта звѣзднаго неба.** Съ объясненіями. Начертилъ и написалъ Я. Мессеръ. Изданіе К. Риккера Спб. 1892 года Ц. 2 р. 50 к.

При помощи этой карты можно легко опредѣлить, какія созвѣздія и отдѣльныя звѣзды видны въ Петербургѣ въ любой часъ сутокъ и любое время года на югѣ, сѣверѣ, востокѣ или западѣ, а также, какъ высоко онѣ при этомъ бываютъ надъ горизонтомъ. Къ картѣ приложенъ объяснительный текстъ, помогающій разобраться, какъ надо пользоваться картой.

Болѣе подробныя карты звѣзднаго неба можно найти въ **Звѣздномъ Атласѣ** для небесныхъ наблюденій Якова Мессера. Изданіе 3-ье К. Л. Риккера 1901 года Ц. 5 руб.

Въ этомъ атласѣ двѣ общія карты сѣвернаго и южнаго неба и 26 спеціальныхъ картъ звѣздъ, видимыхъ простымъ глазомъ до 35-го градуса южнаго склоненія. На картахъ обозначены перемѣнныя и двойныя звѣзды, звѣздныя кучи и туманныя пятна. Въ текстѣ кромѣ общей части описаны созвѣздія и указаны наиболѣе интересные предметы для наблюденія въ этихъ созвѣздіяхъ. Въ текстѣ 51 рисунокъ. Атласъ имѣетъ видъ книги, форматъ которой очень удобенъ при наблюденіяхъ. Въ атласѣ, конечно, вовсе нѣтъ свѣдѣній о солнцѣ, лунѣ и планетахъ. Указанные въ атласѣ склоненія и прямыя восхожденія для звѣздъ относятся къ 1880 году, почему кромѣ этого атласа приходится прибѣгать еще къ другимъ пособіямъ указаннымъ дальше.

Звѣздный атласъ Покровскаго. Изданіе А. Ф. Маркса Спб. 1906 года Ц. 3 руб. 50 коп.

Въ этомъ атласѣ звѣздное небо дано на меньшемъ числѣ картъ, но сами карты гораздо больше. Градусная сѣть напечатана на прозрачной бумагѣ, а не на картахъ. Такимъ образомъ эти карты могутъ считаться вѣчными, если современемъ замѣнять одну градусную сѣть другою. Что-же касается формата атласа, то при наблюденіяхъ онъ менѣе удобенъ, чѣмъ предыдущій. Въ текстѣ есть описанія созвѣздій и ихъ изображенія. Къ атласу приложены маленькія карты для наблюденія перемѣнныхъ звѣздъ, и особыя градусныя сѣти для нанесенія путей падающихъ звѣздъ. Такой атласъ интересенъ для любителей.

Особенно важное значеніе имѣютъ для обсерваторій справочныя книги —ежегодники. Изъ нихъ замѣчательны:

The Nautical Almanac. Англійскій Морской Ежегодникъ, издаваемый Британскимъ Адмиралтействомъ. Это чисто справочная книга, вся наполненная цифрами, и только въ концѣ книги есть небольшой объяснительный текстъ на Англійскомъ языкѣ. Экземпляры, продаваемые въ книжномъ магазинѣ Главнаго Штаба въ Петербургѣ, снабжены русскимъ объяснительнымъ текстомъ (Изданіе Главнаго Гидрографическаго Управленія Морского Министерства). Книга выходитъ за 3 года впередъ и содержитъ положенія свѣтилъ на небѣ (звѣзды, планеты съ ихъ спутниками, луна и солнце) на

каждый день года, а также особенныя явленія: затменія покрытія звѣздъ луною и проч. Всѣ свѣдѣнія отличаются большою точностью; при изданіи обращается много вниманія на то, чтобы въ текстѣ не было опечатокъ. Книга пользуется всемірной извѣстностью, ею пользуется и нашъ флотъ, а въ Англіи ею пользуются простые рыбаки. Цѣна $2^1/_2$ шилинга или около 1 р. 50 коп.

Русскій Астрономическій Календарь Ежегодникъ Нижегородскаго Кружка любителей физики и астрономіи. Нижній-Новгородъ. 1908-ой годъ—14-ый годъ изданія, съ рисунками. Состоитъ изъ двухъ частей: постоянной (Ц. 50 к.): пригодной на нѣсколько лѣтъ, и перемѣнной, выходящей ежегодно (Ц. 50 к.). Календарь сообщаетъ достаточно свѣдѣній, нужныхъ для наблюденій звѣздъ, планетъ, луны и солнца. Въ перемѣнной части есть астрономическія приложенія, гдѣ сообщаются разныя новости. Къ сожалѣнію календарь запаздываетъ—въ продажѣ его всегда можно было достать позже 1-го января новаго года. Другой недостатокъ—множество опечатокъ.

Астрономическія явленія на 1908 годъ. Изданіе Русскаго Астрономическаго Общества подъ редакціей секретаря Общества В. В. Ахматова. Спб. 1908 г. Ц. 25 к. Безъ рисунковъ.

Это изданіе пригодно какъ пособіе для наблюденій; оно издано опрятнѣе предыдущаго и дешевле. Свѣдѣнія о планетахъ изложены подробнѣе. Много мѣста удѣлено перемѣннымъ звѣздамъ и исключительнымъ явленіямъ. Для обсерваторій и любителей, имѣющихъ трубу, это изданіе очень подходящее. Изданіе выходитъ впервые и не содержитъ приложеній.

ГЛАВА V.

Книги и руководства, въ которыхъ читатель найдетъ систематическое изложеніе астрономіи.

Книгъ на русскомъ языкѣ, пригодныхъ для чтенія по астрономіи, довольно много. Къ сожалѣнію многія хорошія изданія въ настоящее время распроданы, а нѣкоторыя—довольно дороги.

Изъ книгъ для дѣтскаго возраста наиболѣе пригодны.

Робертъ Болль. „Страна звѣздъ". Это сочиненіе выходило полностью въ изданіяхъ: Маракуева, Читальни Народной Школы и отдѣльными книжками въ Одессѣ.

К. Фламмаріонъ. „Маленькая Астрономія". Изд. Лавровой и Попова. Сп. 1902 г. Ц. 60 к.

Тоже произведеніе было выпущено Павленковымъ подъ названіемъ „Общедоступная Астрономія" въ 1896 году.

Изъ книгъ для взрослыхъ наиболѣе популярными слѣдуетъ считать:

Клейнъ. „Астрономическіе вечера". Это сочиненіе разошлось въ нѣсколькихъ изданіяхъ: редакціи „Знаніе", Поповой, журнала „Міръ Божій", Клюкина.

По качеству изложенія, богатству содержанія и иллюстрацій это сочиненіе должно стоять на первомъ мѣстѣ. Изданіе редакціи „Знаніе" иллюстрировано богаче другихъ.

Фламмаріонъ. Всѣ переводы книги „Astronomie populaire“. Сперва въ 1897 году Павленковымъ было выпущено это сочиненіе подъ названіемъ „Живописная Астрономія“. Затѣмъ въ 1902 г. въ сокращеніи въ приложеніи къ журналу „Самообразованіе“ подъ названіемъ „Популярная Астрономія, наконецъ въ изданіи Сойкина подъ названіемъ „Астрономія для всѣхъ“. Ц. 2 руб.

Изъ большихъ дорогихъ изданій, для чтенія которыхъ нужна хорошая подготовка слѣдуеть упомянуть:

Мейеръ. Міроздание. Астрономія въ общепонятномъ изложеніи. Переводъ подъ редакціей проф. Глазенапа. Съ 287 рисунками, 10 картами, 18 хромолитографіями и 18 черными картинами. Спб. 1900 г. Изданіе Товарищества „Просвѣщеніе“. Ц. 8 руб.

Литровъ. Тайны неба. Съ 8 нѣмецкаго изданія переработаннато д-ромъ Вейссомъ; переводъ А. А. Иванова съ 336 рис. въ текстѣ, 44 черными 8 раскр. иллюстраціями и почти 1000 страницъ. Изданіе Биб-ки Естествознанія. Спб. 1902 –1904. Ц. 9 рублей.

Ньюкомбъ и Энгельманъ. Астрономія въ общедоступномъ изложеніи. Изданіе Риккера, переводъ Дрентельна. Спб. 1896 г. Ц. 6 руб.

Фламмаріонъ. Звѣздное небо и его чудеса. Изданіе Павленкова Ц. 5 р.

Изъ менѣе дорогихъ довольно спеціальныхъ изданій, для чтенія которыхъ требуется отъ читателя подготовка, слѣдуетъ упомянуть:

Покровсній. „Успѣхи астрономіи за XIX вѣкъ“.

S. A. Arrhenius. „Физика неба“. Переводъ Орбинскаго. Одесса 1905 г. Ц. 2 рубля.

Юнгъ. „Солнце“. Изданіе редакціи „Знаніе“.

Аббатъ Море. „Солнце“.

Азбелевъ. „Единство во вселенной“. Изд. автора. Ц. 2 руб.

Содержитъ новѣйшія открытія изъ физики и астрономіи.

Ньюкомбъ. „Астрономія для всѣхъ“.

Артуръ Берри. Краткая исторія астрономіи. Перев. съ англ. Займовскаго подъ редакціей проф. Фогеля. Москва 1904 г. Изд. Сытина. 606 стр., 112 рис. и портретовъ. Ц. 2 р. 50 к.

Полный курсъ астрономіи, удобный для самообразованія.

Р. Болль. Происхожденіе земли.

По исторіи астрономіи:

Фламмаріонъ. „Исторія неба“. Переводъ М. Лобачъ-Жученко. 1875 г. 525 стр. съ рисунками. Ц. 3 р. 50 к.

Изданіе давно распродано.

Оливеръ Лоджъ. „Піонеры науки“. Лекціи по исторіи астрономіи. Перев. съ англійскаго Займовскаго. Спб. 1901 г. Изданіе Павленкова 334 стр. 120 рис. Ц. 1 р. 25 к.

Рубакинъ. Въ поискахъ за истиной. Изданіе Гершунина. Ц. 35 к. Содержитъ исторію открытія шаровидности земли.

ИЗДАНІЯ ЛИГОВСКАГО НАРОДНАГО ДОМА:

Дм. Ройтманъ. Начала Геометріи.

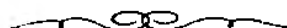
СПБ. 1905 г. **Ц. 40 к.**

СКЛАДЪ ИЗДАНІЯ въ Лиг. Нар. Домѣ (Прилукская 10) и въ книжномъ магазинѣ „Общественная Польза". СПБ. Большая Подъяческая, 39.



Ю. Бѣляевская. Краткій Курсъ Геометріи.

СПБ. 1908 г. **Ц. 75 к., въ папкѣ—85 коп.**



Цѣна 40 коп.